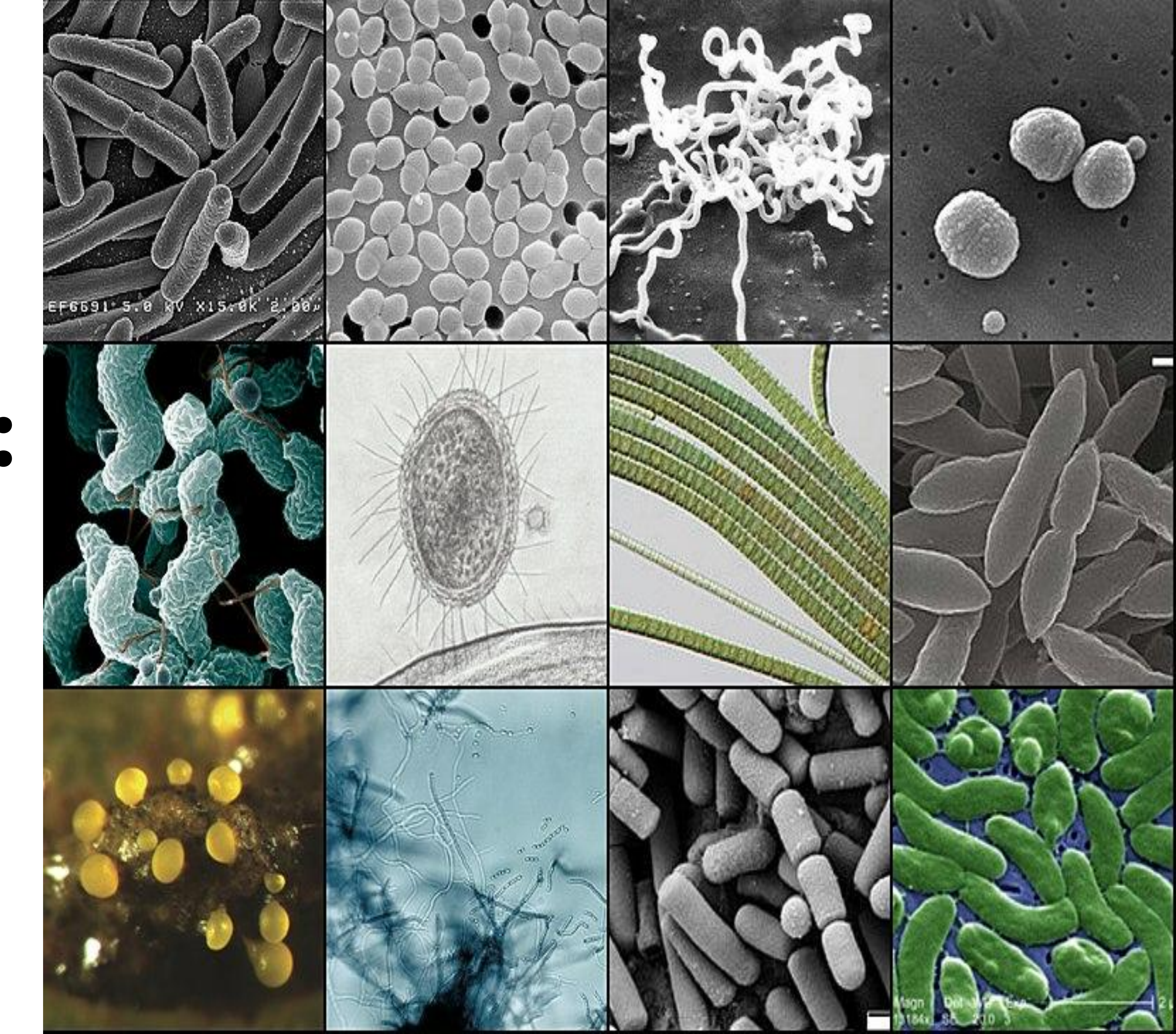
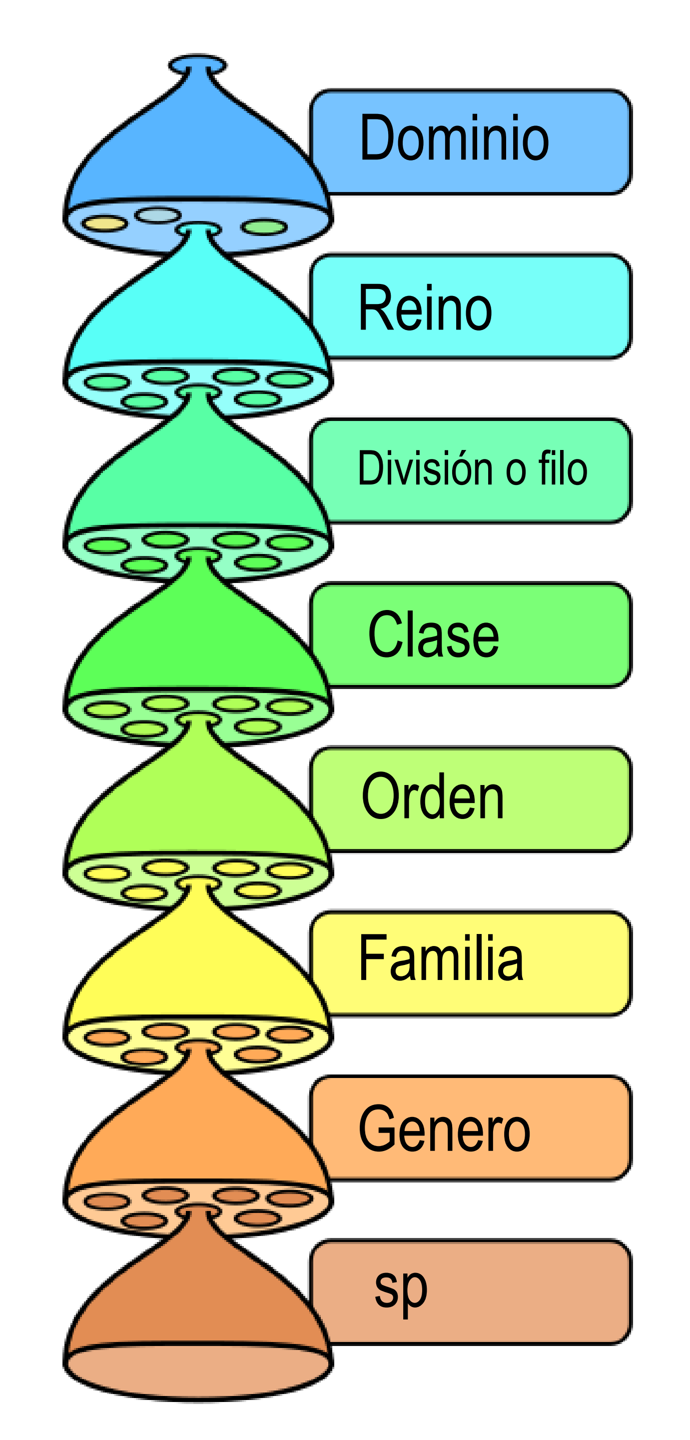
Bacteriología: taxonomía





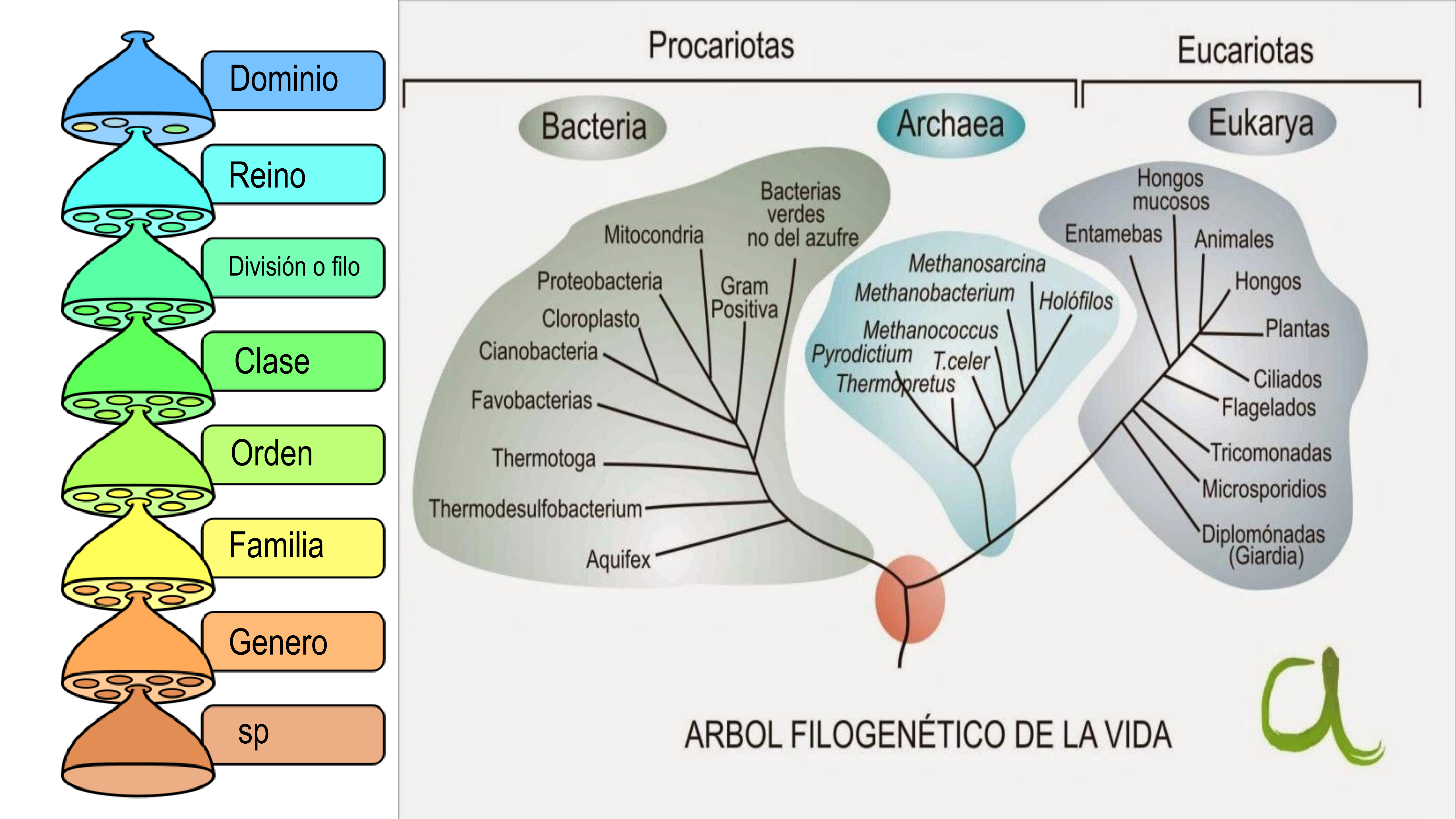
Taxonomía es la ciencia dedicada a la identificación y clasificación de los seres vivos. Esta disciplina organiza a los organismos en **taxones** o grupos relacionados entre sí, basándose en características compartidas.

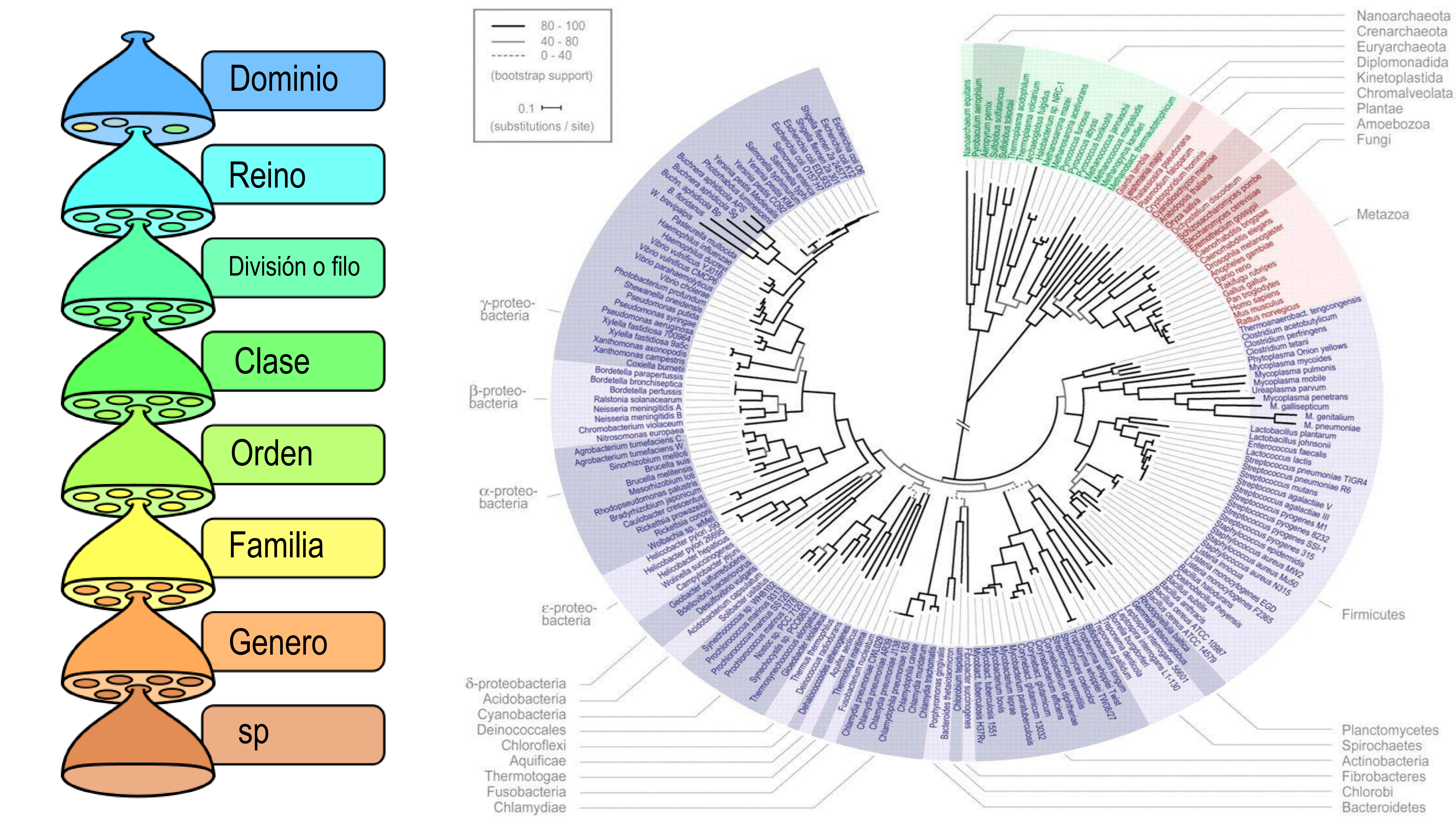
Clasificación biológica implica la agrupación de seres vivos en categorías jerárquicas, desde el nivel más general hasta el más específico.

La **clasificación taxonómica** alinea a los organismos en taxones, reflejando sus relaciones evolutivas y genéticas.

Nomenclatura es el proceso de asignar nombres a las especies, siguiendo normas internacionales establecidas, como las del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN) y el Código Internacional de Nomenclatura Botánica (ICBN).

La **relación evolutiva, genética y morfológica** entre los organismos es fundamental para la taxonomía, ya que permite entender cómo los seres vivos están relacionados y cómo han evolucionado a lo largo del tiempo. Estas relaciones se determinan mediante el estudio de características físicas, genéticas y de desarrollo.


Dominio
Reino
División o filo
Clase
Orden
Familia
Genero
sp
Procariotas
Eucariotas
Bacteria
Archaea
Eukarya
Bacterias
verdes
no del azufre
Mitocondria
Proteobacteria
Gram
Positiva
Cloroplasto
Cianobacteria
Favobacterias
Thermotoga
Thermodesulfobacterium
Aquifex
Methanosarcina
Methanobacterium
Holófilos
Methanococcus
Pyrodictium
T.celer
Thermopretus
Hongos
mucosos
Entamebas
Animales
Hongos
Plantas
Ciliados
Flagelados
Tricomonadas
Microsporidios
Diplomónadas
(Giardia)
ARBOL FILOGENÉTICO DE LA VIDA

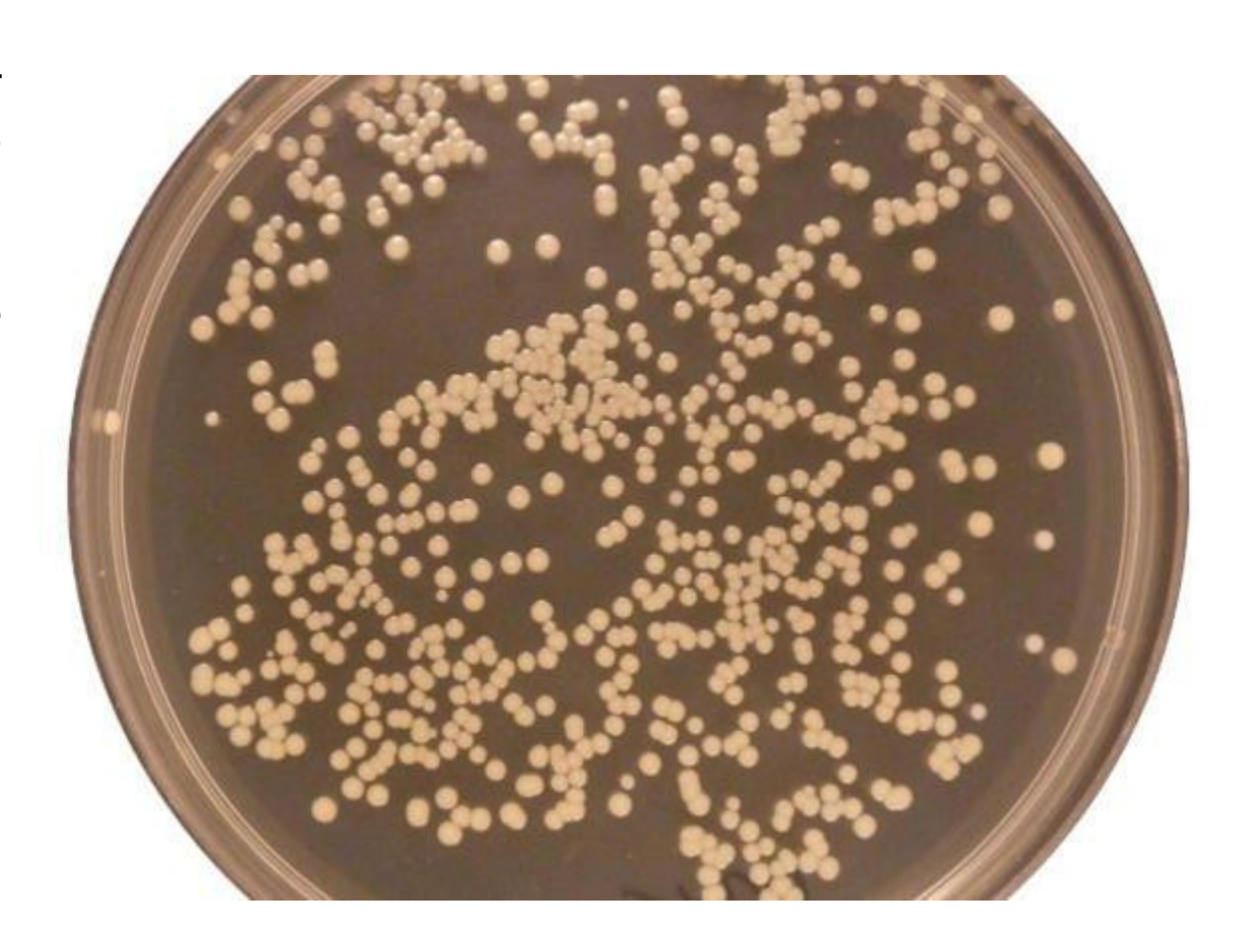


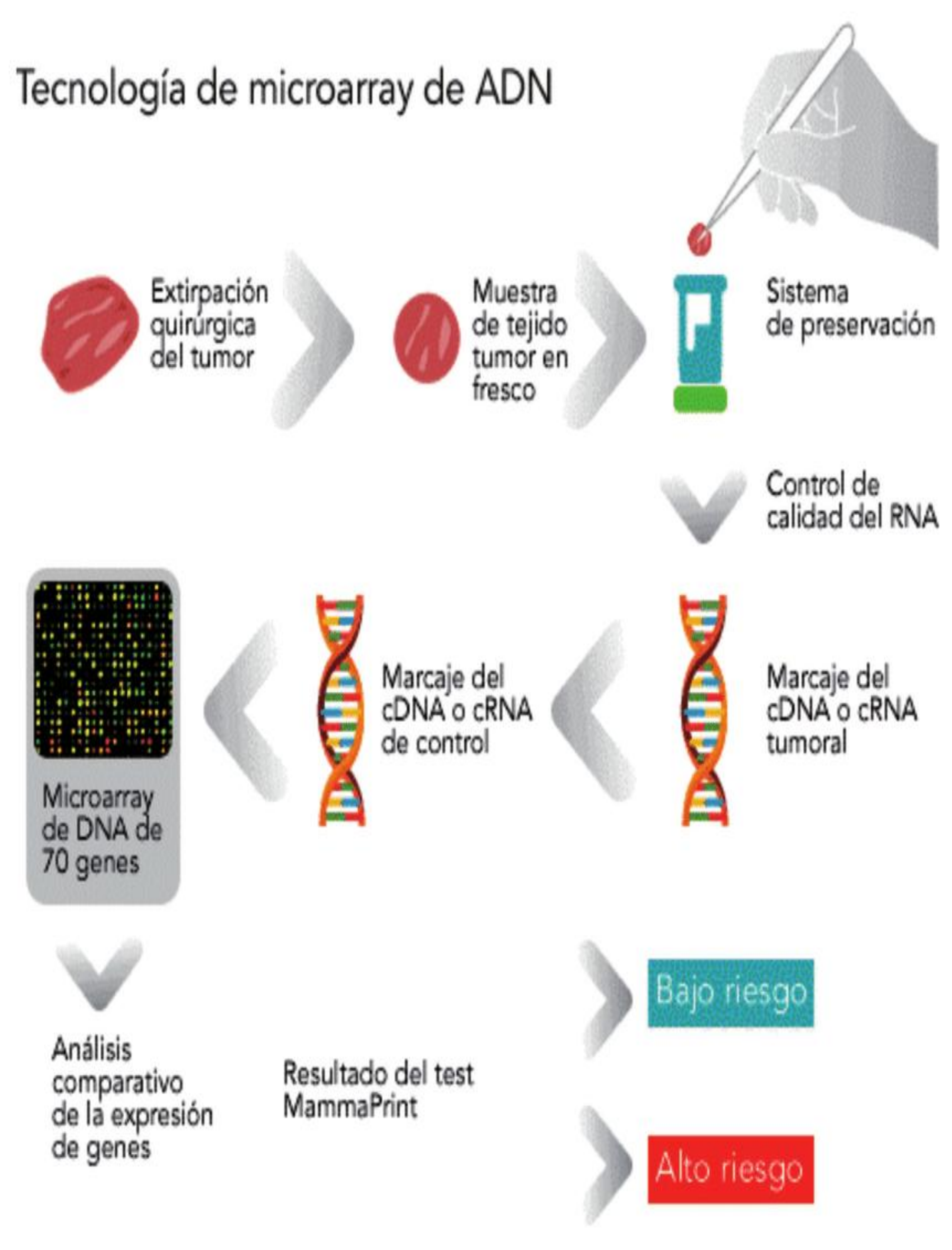
Dominio
Reino
División o filo
Clase
Orden
Familia
Genero
sp
80 - 100
40 - 80
0 - 40
(bootstrap support)
0.1
(substitutions / site)
Nanoarchaeota
Crenarchaeota
Euryarchaeota
Diplomonadida
Kinetoplastida
Chromalveolata
Plantae
Amoebozoa
Fungi
Metazoa
Firmicutes
Planctomycetes
Spirochaetes
Actinobacteria
Fibrobacteres
Chlorobi
Bacteroidetes
γ-proteo-bacteria
β-proteo-bacteria
α-proteo-bacteria
ε-proteo-bacteria
δ-proteobacteria
Acidobacteria
Cyanobacteria
Deinococcales
Chloroflexi
Aquificae
Thermotogae
Fusobacteria
Chlamydiae

Una **especie (sp)** es un grupo de individuos que comparten características morfológicas, fisiológicas, genéticas, moleculares y comportamientos similares. En biología, las especies se pueden subdividir en **subespecies**, que son grupos dentro de una especie que presentan diferencias menores pero significativas.

En microbiología, además de las especies y subespecies, se utiliza el término **cepa**. Una cepa es un cultivo puro derivado de una sola especie, descendiente de una única célula o proveniente de una muestra específica. Las cepas pueden presentar variaciones genéticas y fenotípicas, lo que permite la existencia de **clones** y **mutantes**. Los clones son organismos genéticamente idénticos derivados de una única célula madre, mientras que los mutantes son organismos que han sufrido cambios genéticos que los diferencian de la cepa original.

Esta clasificación y nomenclatura son esenciales para la identificación y estudio de los microorganismos, permitiendo a los científicos entender mejor sus características, comportamiento y evolución.

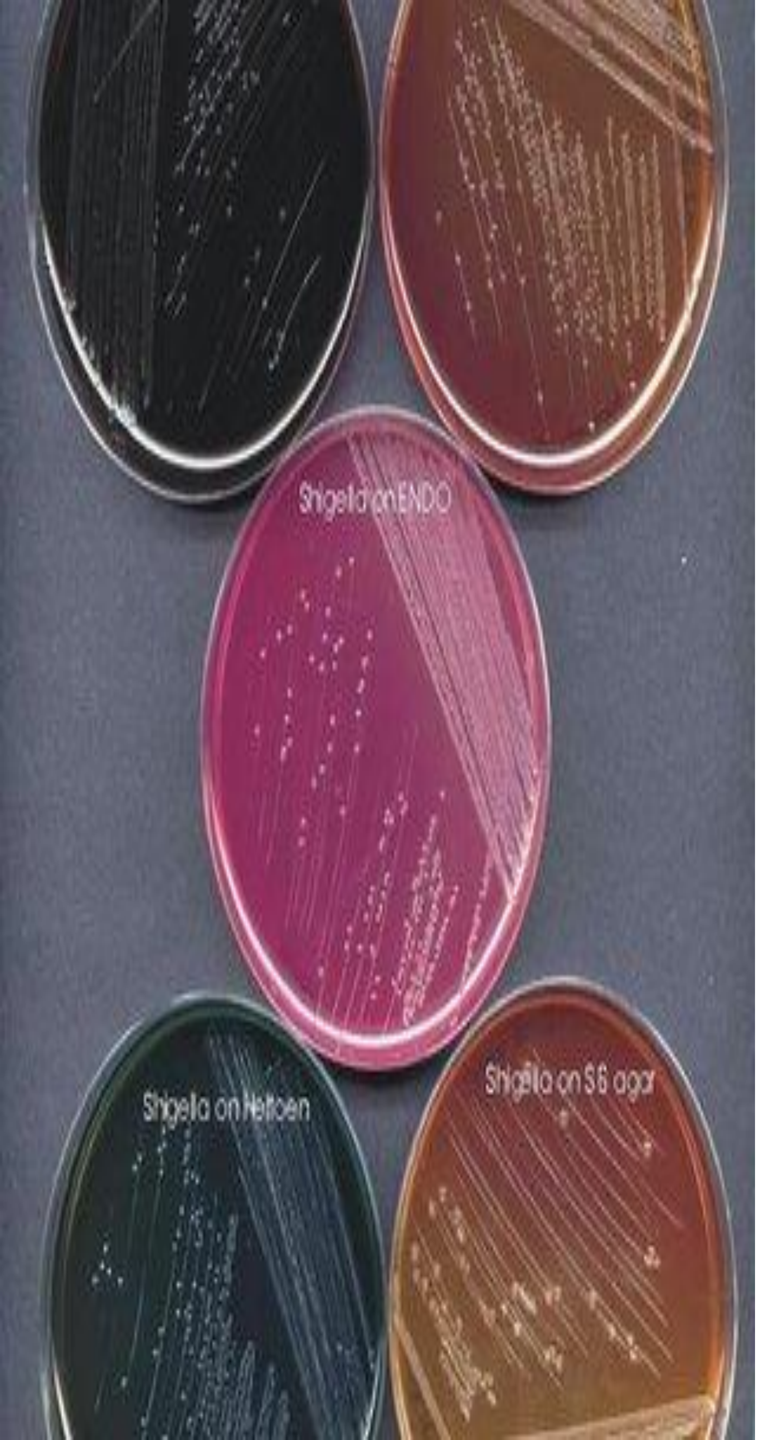




La **clasificación molecular** es una técnica avanzada utilizada para identificar y clasificar organismos basándose en sus diferencias genéticas. Un método común es el análisis de las diferencias en las bases nitrogenadas del ADN. Se considera que dos organismos pertenecen a especies diferentes cuando presentan más del 10% de diferencia en sus secuencias de ADN.

Otro método importante es la **hibridación molecular**, que permite establecer el grado de homología en las secuencias de ADN entre diferentes especies. Este proceso implica la combinación de cadenas de ADN de diferentes organismos para determinar cuán similares son. Cuanto mayor sea la homología, más estrechamente relacionadas están las especies.

Estos métodos son cruciales para la taxonomía moderna, ya que proporcionan una forma precisa y objetiva de clasificar organismos, superando las limitaciones de los métodos tradicionales basados únicamente en características morfológicas y fisiológicas. La clasificación molecular ha revolucionado nuestra comprensión de la biodiversidad y las relaciones evolutivas entre los seres vivos.

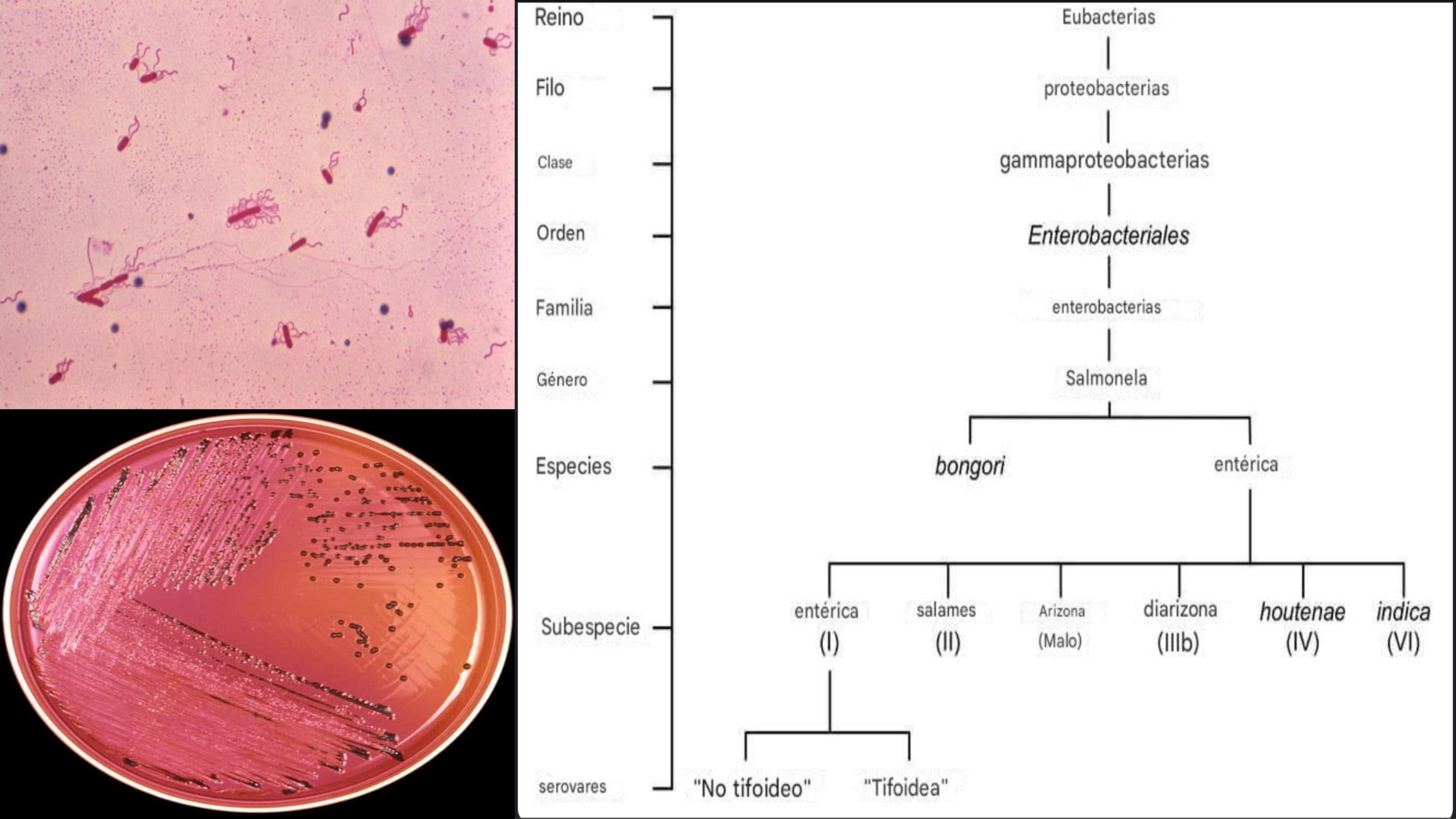


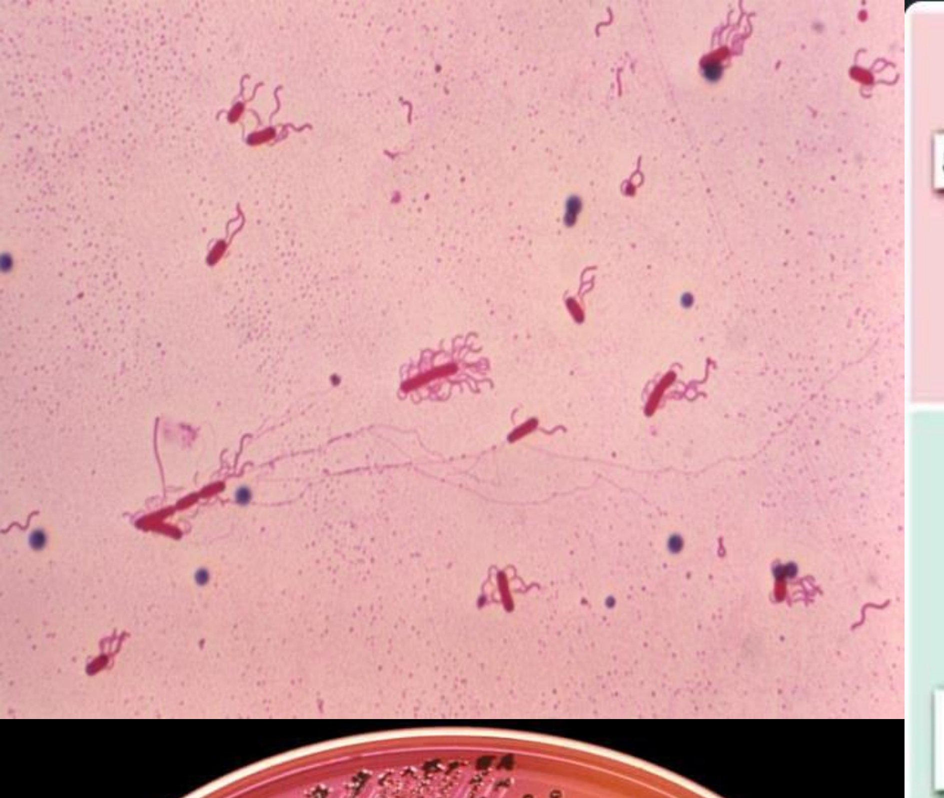
El **género** se refiere a un grupo de organismos que están estrechamente relacionados y comparten características comunes. Un género puede estar constituido por una o más especies. Por ejemplo, el género *Salmonella* incluye varias especies, como *Salmonella bongori* y *Salmonella enteritidis*.

La **especie** se refiere a un grupo de individuos con características similares que pueden reproducirse entre sí. En la nomenclatura científica, el nombre de una especie está compuesto por dos partes: el nombre del género y el epíteto específico. Por ejemplo, en *Salmonella bongori*, "Salmonella" es el género y "bongori" es el epíteto específico.

Reglas gramaticales para la nomenclatura científica:

1. Los nombres científicos están en latín o griego antiguo.
2. El nombre del género siempre inicia con la primera letra en mayúscula.
3. El epíteto específico siempre se escribe en minúscula.
4. Ambos nombres deben estar en cursiva.


Reino
Filo
Clase
Orden
Familia
Género
Especies
Subespecie
serovares
Eubacterias
proteobacterias
gammaproteobacterias
Enterobacteriales
enterobacterias
Salmonela
bongori
entérica
entérica
(I)
salames
(II)
Arizona
(Malo)
diarizona
(IIIb)
houtenae
(IV)
indica
(VI)
"No tifoideo"
"Tifoidea"





Salmonella (2610)

- **Salmonella bongori**
  - subsp. V (23)
- Salmonella entérica
  - subsp. Yo entérica (1547)
  - subsp. 2 salamis (513)
  - subsp. Ella de Arizona (100)
  - subsp. IIIb Diarizona (341)
  - subsp. houtenas IV (73)
  - subsp. 6 indicas (13)

Las especies y subespecies se definieron originalmente mediante hibridación ADN-ADN, se confirmaron mediante MLEE y MLST y actualmente se diferencian por bioquímica y serología.

99% de las infecciones humanas y animales

- Salmonella tifoidea (humanos)
  - Fiebre tifoidea
    - S. Typhi
  - Fiebre paratifoidea
    - S. Paratyphi A.
    - **S. Paratyphi B dTar-**
    - S. Paratyphi C.
- Salmonella no tifoidea (humanos y animales)
  - **Gastroenteritis**
    - Autolimitado (no invasivo)
      - San Tifimurio
      - San Enteritidis
      - +1500 otros
    - Bacteremia (invasiva)
      - San Tifimurio
      - San Enteritidis
      - sur de dublin
      - S. Virchow
      - San Heidelberg
  - **Extra-intestinal**
    - Infección focal
      - S. Choleraesuis
      - S. Typhisuis
      - San Tifimurio
      - San Enteritidis
      - sur de dublin
    - Bacteremia
      - S. Choleraesuis
      - S. Typhisuis
      - San Tifimurio
      - San Enteritidis
      - sur de dublin
      - S. Virchow
      - San Heidelberg
      - S. bovismorbificans

La división en tifoidea y no tifoidea se basa en el síndrome de la enfermedad. La fiebre tifoidea y paratifoidea es prolongada, mientras que la infección extraintestinal suele ser aguda y metastásica. La gastroenteritis se caracteriza por diarrea.

La diferenciación de serovares se realiza mediante aglutinación con antisueros específicos contra LPS (O), dos fases de los flagelos (H1 y H2). Hay 46 antígenos 0, 85 H y 1 cápsula (Vi) que se han descrito en aproximadamente 1500 combinaciones dentro de la subespecie I.

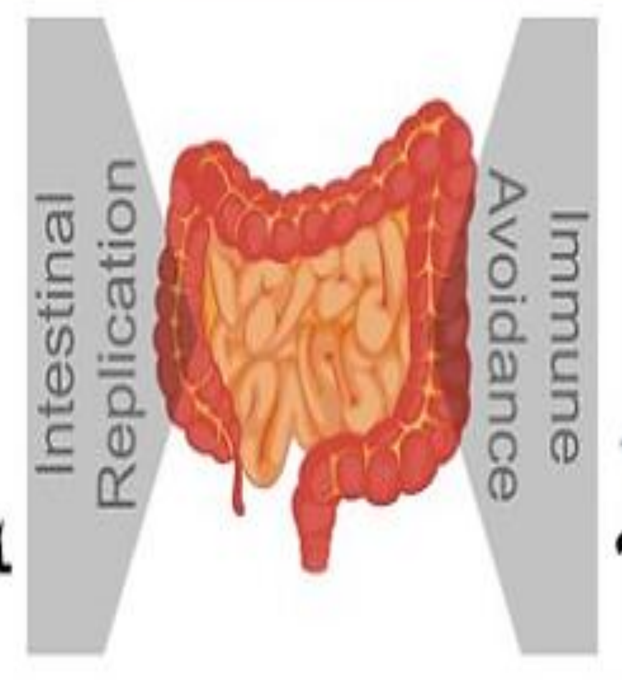





Enteritidis
Typhimurium
Heidelberg
Choleraesuis
Dublin
iNTS isolates
Gallinarum
Paratyphi
Typhi
Host Generalist
Host Adapted
Host Restricted

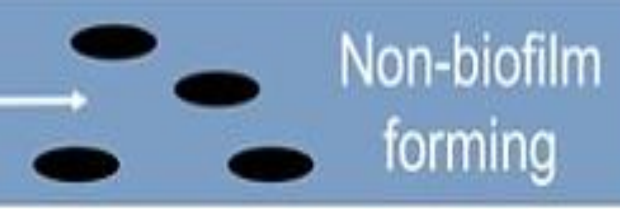


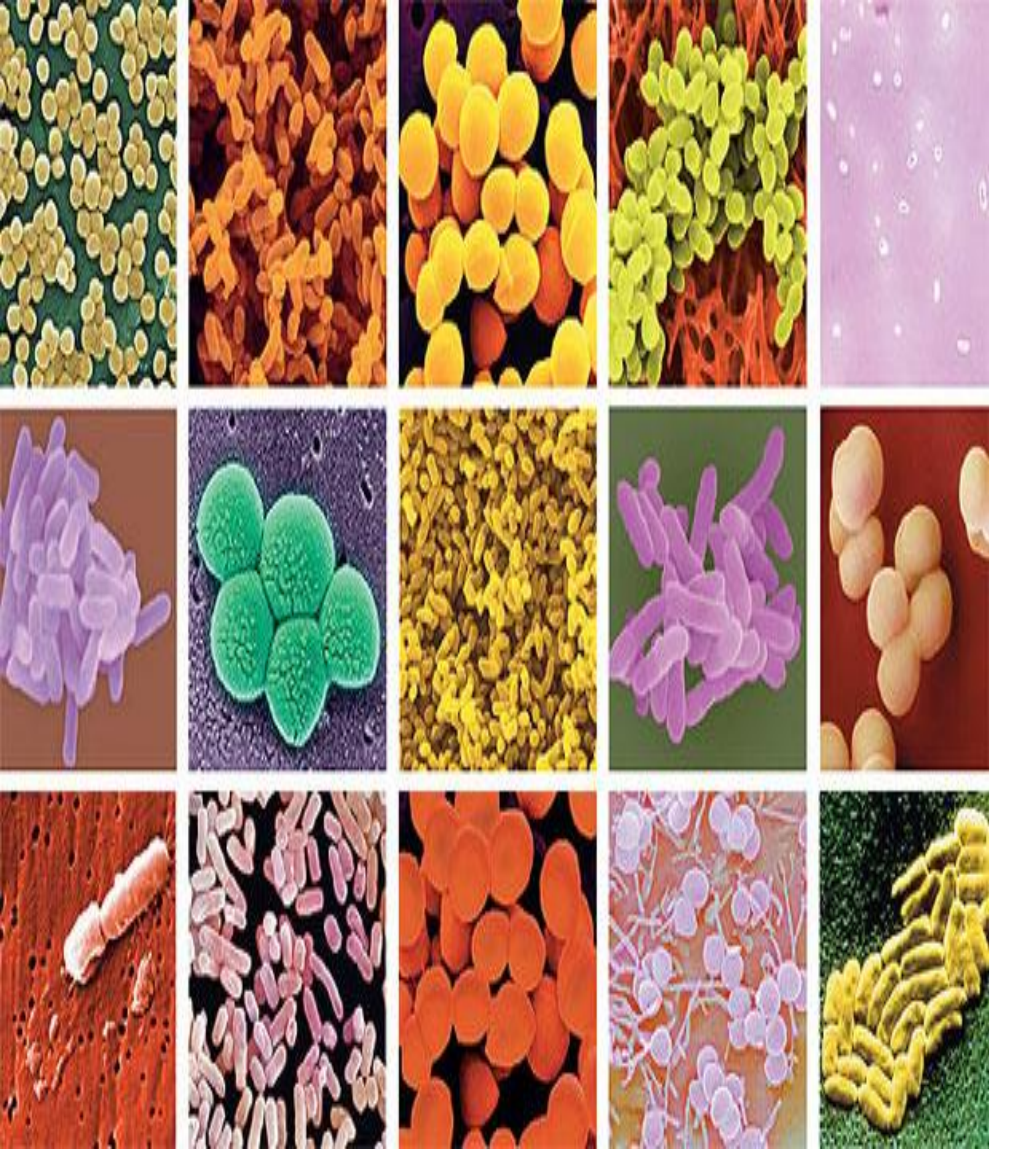

Gastroenteritis


Intestinal Replication
Immune Avoidance


Invasive disease
+ carrier state


Biofilm
forming


Non-biofilm
forming

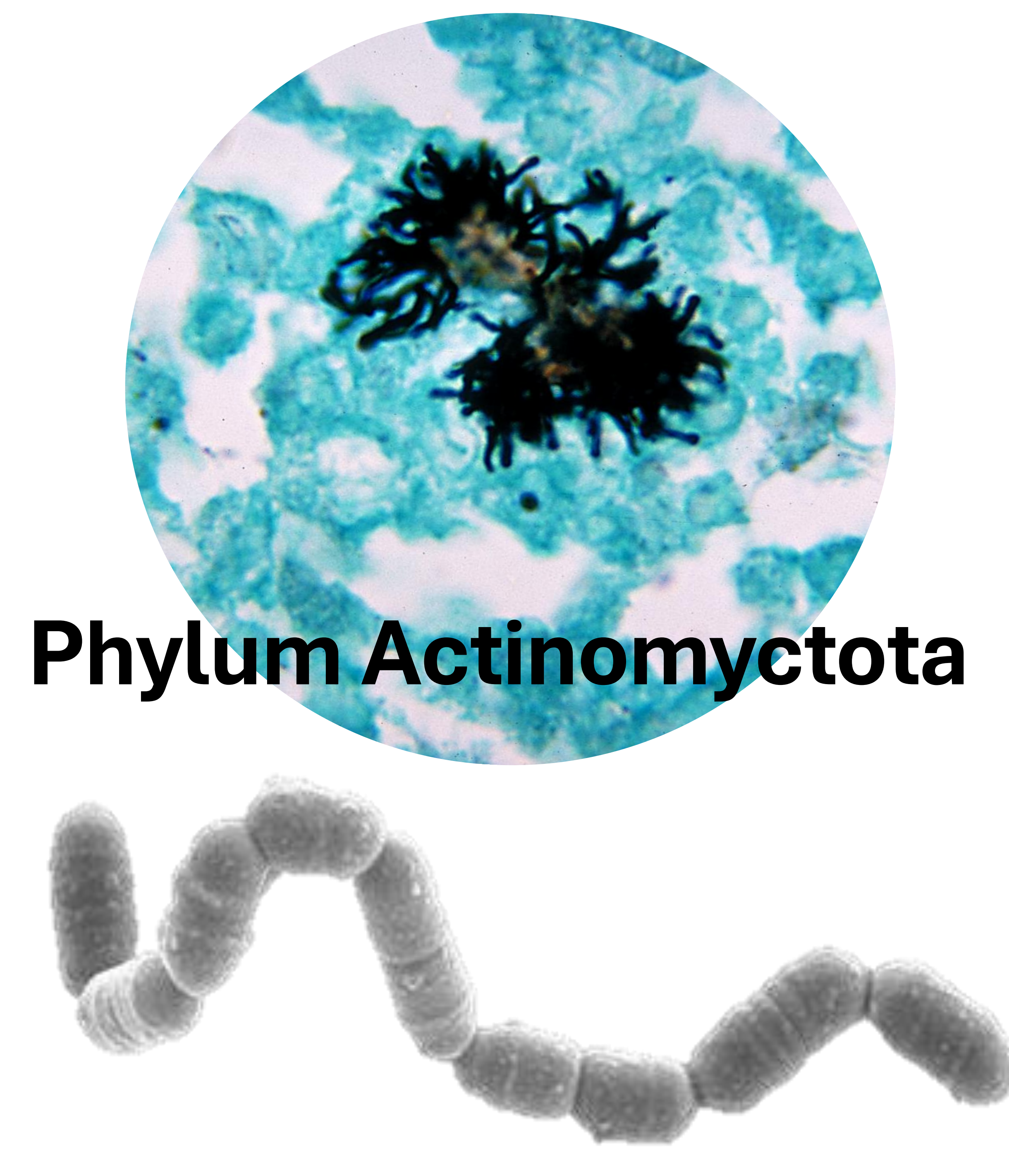


Importancia Medico-clínico

- Phylum Actinobacteria
- Phylum Bacteroidetes
- Phylum Chlamydiae
- Phylum Firmicutes
- Phylum Fusobacteria
- Phylum Proteobacterias
- Phylum Espiroquetas
- Phylum Tenericutes

La clase **Actinomycetia** incluye muchas bacterias que son Gram positivas y otras bacterias en esta clase son ácido-alcohol resistentes (BAAR).
La mayoría de las bacterias de la clase Actinomycetia son de vida libre y se encuentran en el suelo, donde actúan como descomponedores. Estas bacterias descomponen la materia orgánica y reciclan nutrientes esenciales, desempeñando un papel crucial en los ecosistemas terrestres. Sin embargo, algunas bacterias de esta clase son patógenas y pueden causar enfermedades de gran relevancia en humanos, animales y plantas.

Muchas bacterias de la clase Actinomycetia forman filamentos ramificados que se asemejan a los micelios de los hongos. Este grupo de bacterias solía clasificarse bajo el antiguo nombre de Actinomycetes. Los actinomicetos son conocidos por su capacidad para producir antibióticos y otros compuestos bioactivos, lo que los hace importantes en la medicina y la biotecnología.



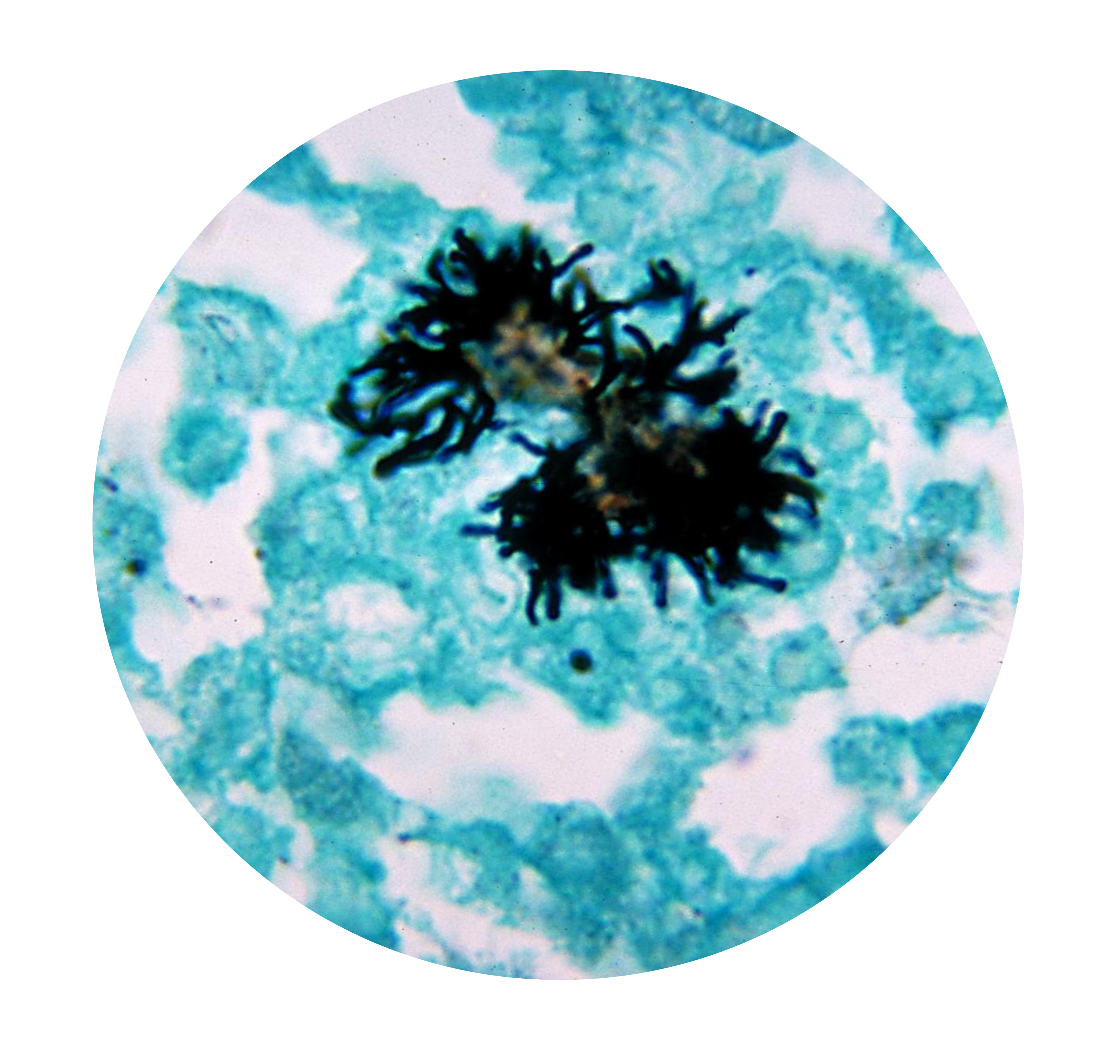
Actinomyces sp.

El género *Actinomyces* incluye bacilos ácido-alcohol resistentes (BAAR) que presentan un crecimiento filamentoso, similar a las ramas o hifas de los hongos. Estas bacterias son parte del microbiota habitual del tracto gastrointestinal de animales y humanos, y también pueden ser comensales de la piel y del tracto urogenital.

Las especies de *Actinomyces* son principalmente anaerobios estrictos, aunque algunas son microaerófilas. Tienen un crecimiento lento y no forman esporas. Aunque generalmente no son patógenas, pueden convertirse en patógenos oportunistas cuando las barreras mucosas son violentadas, ya sea por trauma, cirugía o inflamación e infección.

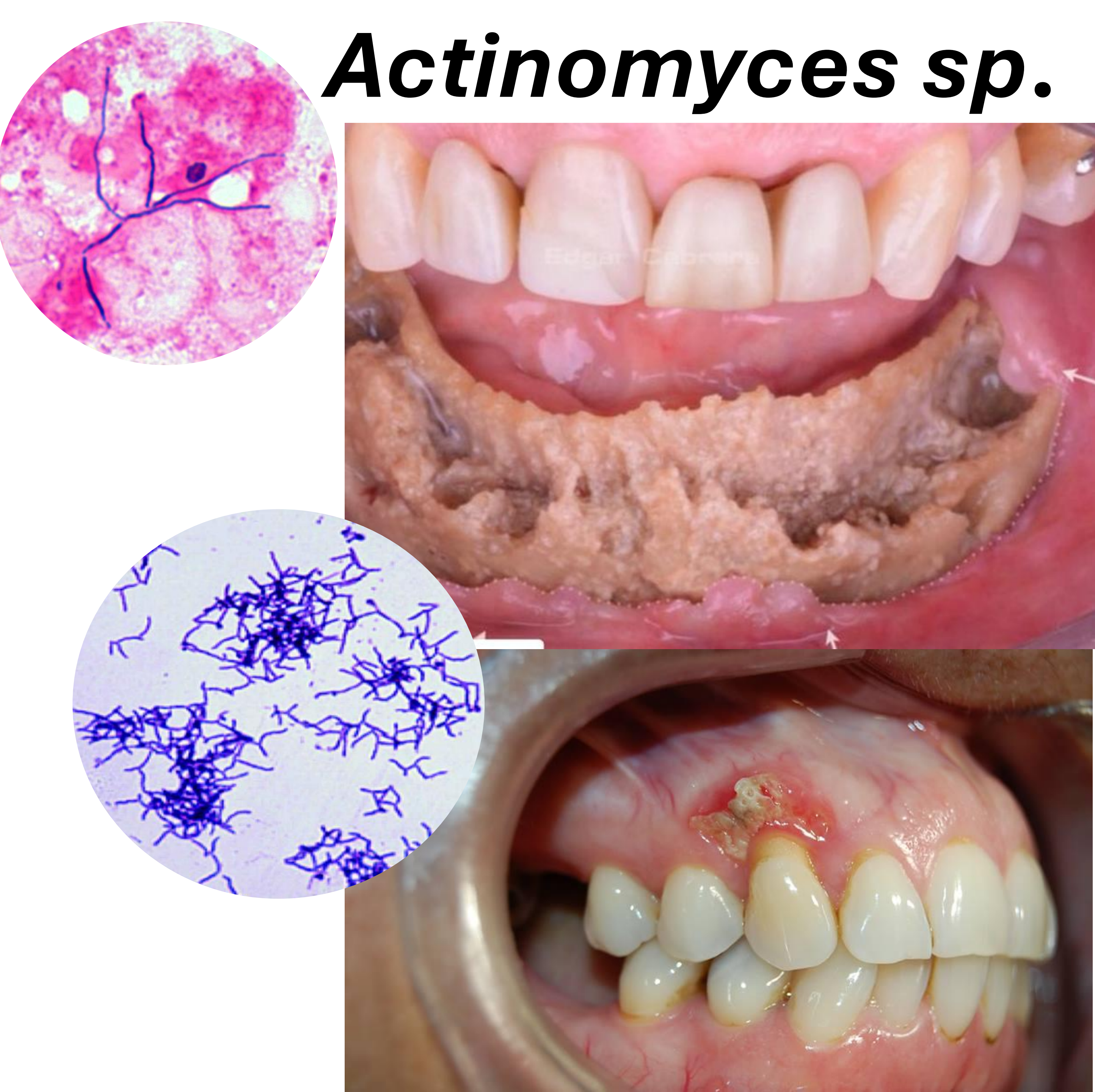
Un ejemplo notable es *Actinomyces odontolyticus*, que desempeña un papel en la formación temprana de caries y promueve la infección por otras especies patógenas. Estudios han demostrado que bebés de tan solo dos meses ya pueden estar colonizados por *A. odontolyticus* en la boca.

Estas bacterias son importantes tanto en la ecología microbiana como en la medicina, debido a su capacidad para interactuar con otros microorganismos y su potencial para causar infecciones en condiciones específicas.



Actinomyces sp.

A. Israelii, A. gerencseriae
A. naeslundii , A. viscosus
A. odontolyticus, A. meyeri
A. georgiae , A. neuii subsp. neuii
A. funkei, A. turicensis, A. urogenitalis
A. hongkongensis, A. cardiffensis



Actinomicosis bucal
Mala higiene bucal, traumatismo bucal y mandibular (perdía de dientes)

Linfadenopatias

Casos graves: osteonecrosis de mandíbula por bifosfonatos

Actinomyces sp.

Actinomicosis torácica

inusuales y provienen de la aspiración o introducción traumática de material infectado de la orofarínge a través pleura, tórax o pared abdominal

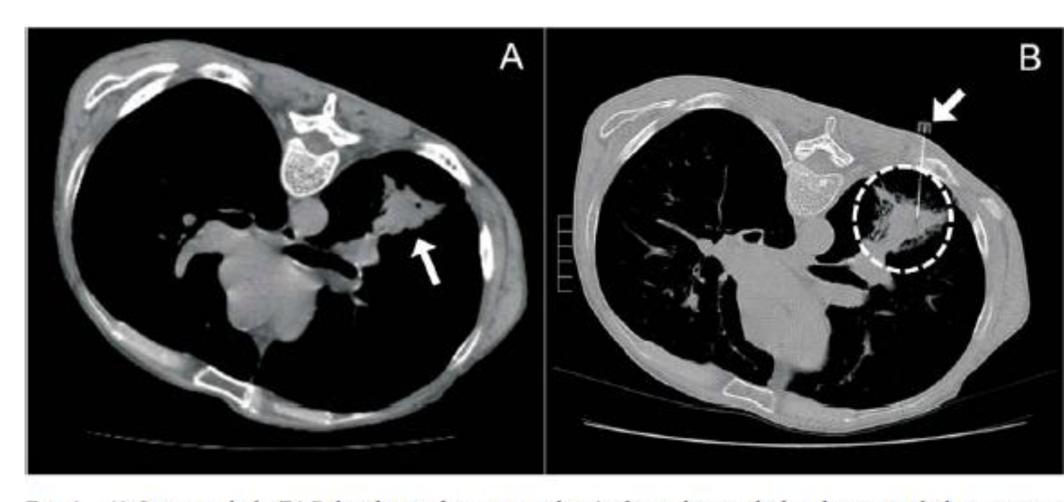
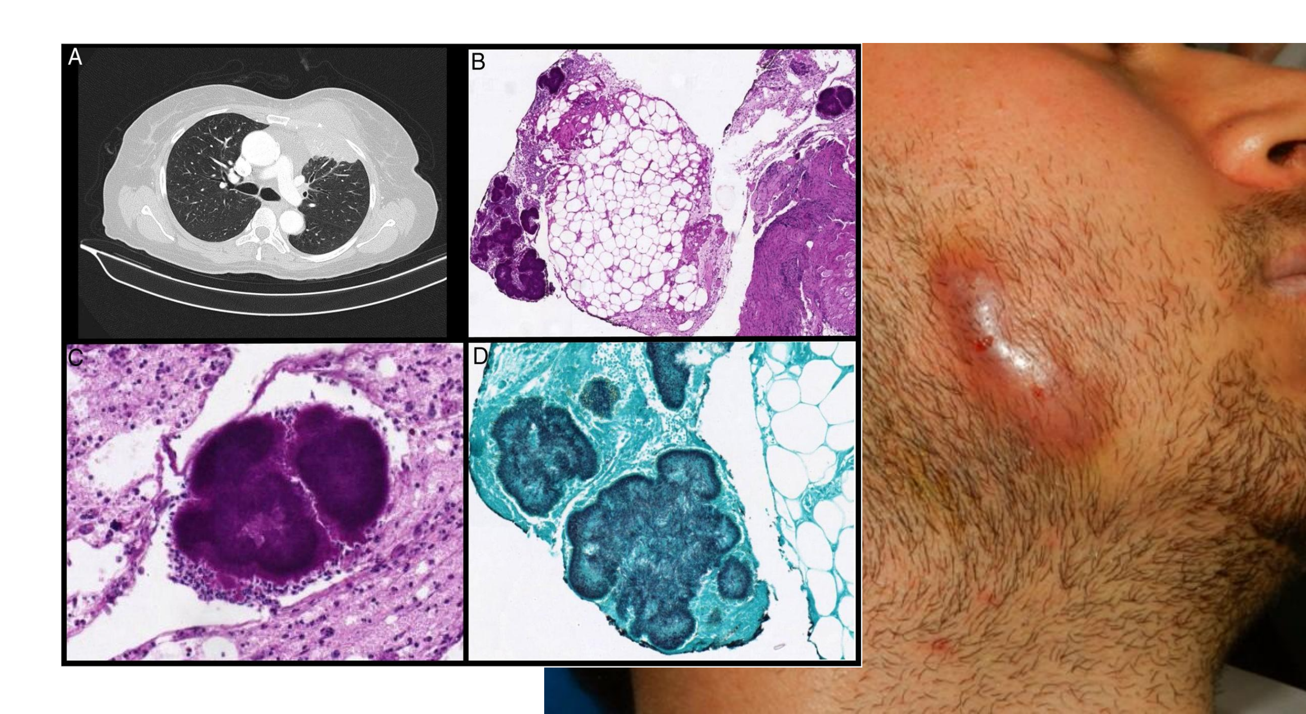


Fig. 1. A) Imagen de la TAC donde se observa una lesión hiperdensa, de bordes espiculados, sugesti-va de neoformación pulmonar. B) Punción con aguja fina (PAAF) guiada por TAC.

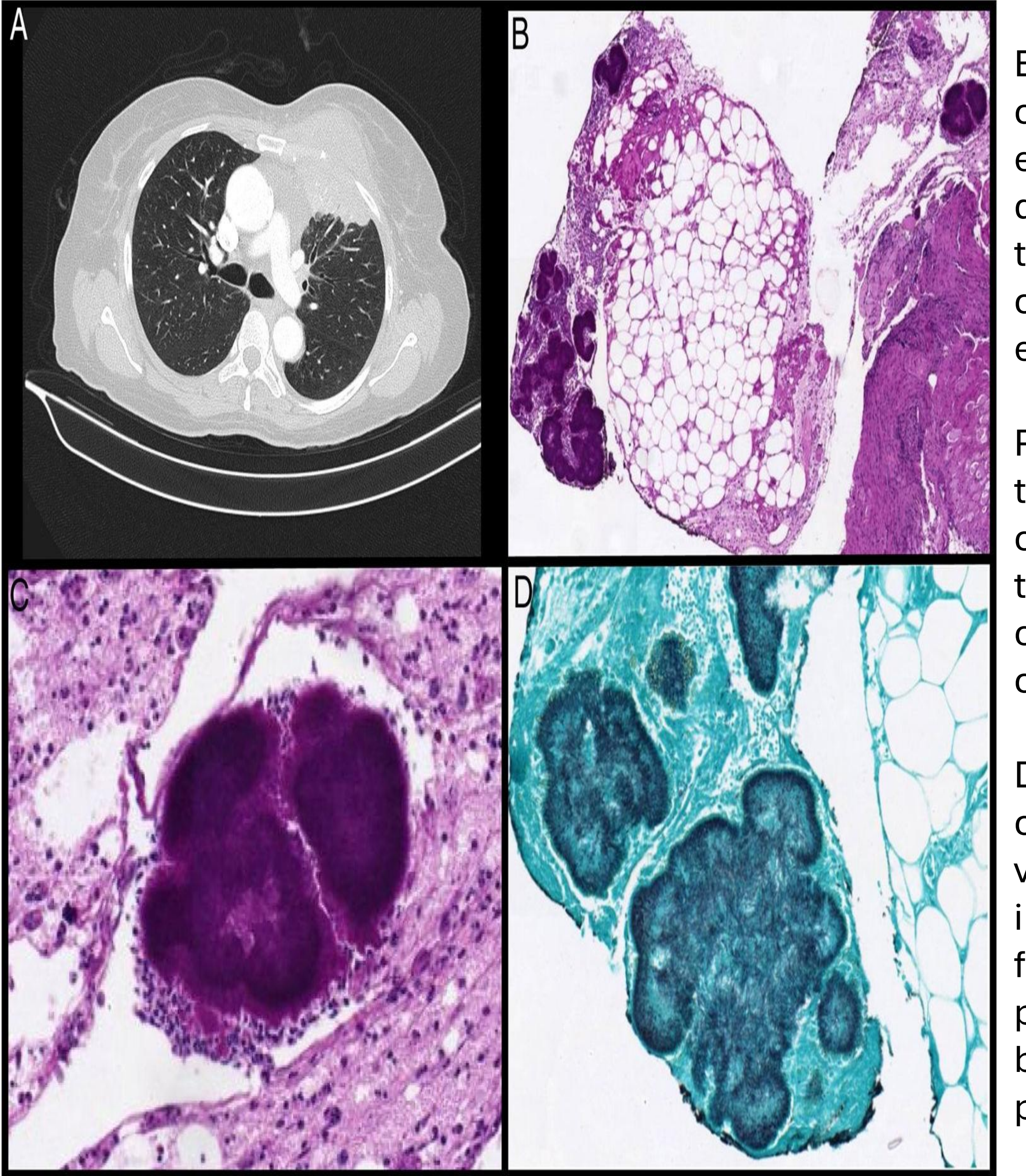
Actinomicosis abdominal-pélvica

Por procedimientos invasivos (colecistectomía laparoscópica como para extracción de cálculos biliares, apendicitis, etc.)



Actinomicosis cutánea

Actinomicosis cerebral

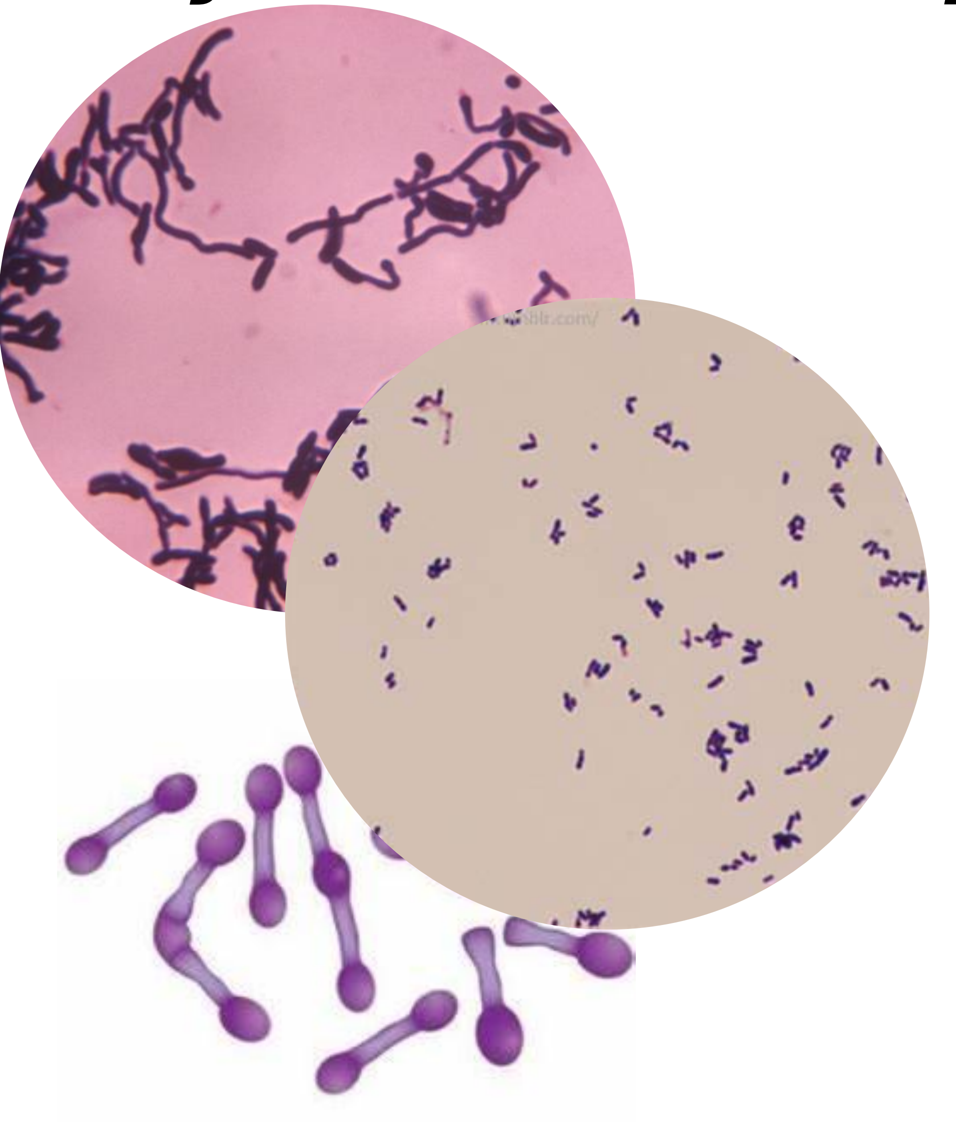


El diagnóstico de infecciones por *Actinomyces* puede ser complicado debido a varias razones. Estas bacterias son escasas en el pus y tienden a concentrarse en microcolonias de gránulos sulfurosos, que están profundamente ocultas en el tejido infectado. Además, las lesiones suelen contaminarse con otras bacterias, lo que puede llevar a diagnósticos falsos en cultivos, especialmente bajo condiciones de anaerobiosis.

Para un diagnóstico preciso, se suelen realizar biopsias del tejido afectado, donde se observan los gránulos sulfurosos característicos. En el laboratorio, estos gránulos se trituran, se tiñen con Gram y se observan bajo el microscopio. La observación histopatológica de estos gránulos es crucial para confirmar la presencia de *Actinomyces*.

Dado que estas bacterias son patógenos oportunistas, solo causan infecciones cuando las barreras mucosas son violentadas, ya sea por trauma, cirugía o inflamación e infección. *Actinomyces* también desempeña un papel en la formación temprana de caries y puede promover la infección por otras especies patógenas. Estudios han demostrado que bebés de tan solo dos meses ya pueden estar colonizados por *A. odontolyticus* en la boca.

Corynebacterium sp.



Bacterias Gram positivas que se caracterizan por ser pleomórficas, lo que significa que pueden adoptar diversas formas, como cocos, varillas filamentosas, bastones rectos o con extremos incurvados. Estas bacterias no son móviles, no forman esporas y carecen de cápsula. Además, son catalasa positivas y pueden realizar tanto la oxidación como la fermentación de manera facultativa. Se encuentran comúnmente en el suelo, el agua, así como en plantas y animales. Entre las especies más importantes se encuentran Corynebacterium diphtheriae, que causa la difteria, y Corynebacterium pseudotuberculosis, responsable de la linfadenitis caseosa. También pueden ser patógenos nosocomiales, causando infecciones en entornos hospitalarios.

Corynebacterium sp.

Corynebacterium diphtheriae es la bacteria responsable de la difteria, una enfermedad transmitida por la respiración. Esta bacteria produce una toxina que inhibe la síntesis de proteínas celulares, causando afecciones graves en las vías respiratorias, miocarditis, neuritis y necrosis tubular renal. La mayoría de las infecciones por *C. diphtheriae* son de origen nosocomial y afectan principalmente a individuos inmunosuprimidos.

Además de *C. diphtheriae*, existen otras especies patógenas de *Corynebacterium*, como *C. striatum*, *C. jeikeium*, *C. urealyticum* y *C. pseudodiphteriticum*. Estas bacterias pueden ser aisladas en diversas infecciones, incluyendo infecciones del tracto urinario, de la piel, infecciones asociadas con dispositivos protésicos, osteomielitis, artritis séptica, endocarditis, peritonitis, absceso cerebral, bacteriemia, meningitis, trabajos de parto prematuro y abortos espontáneos.

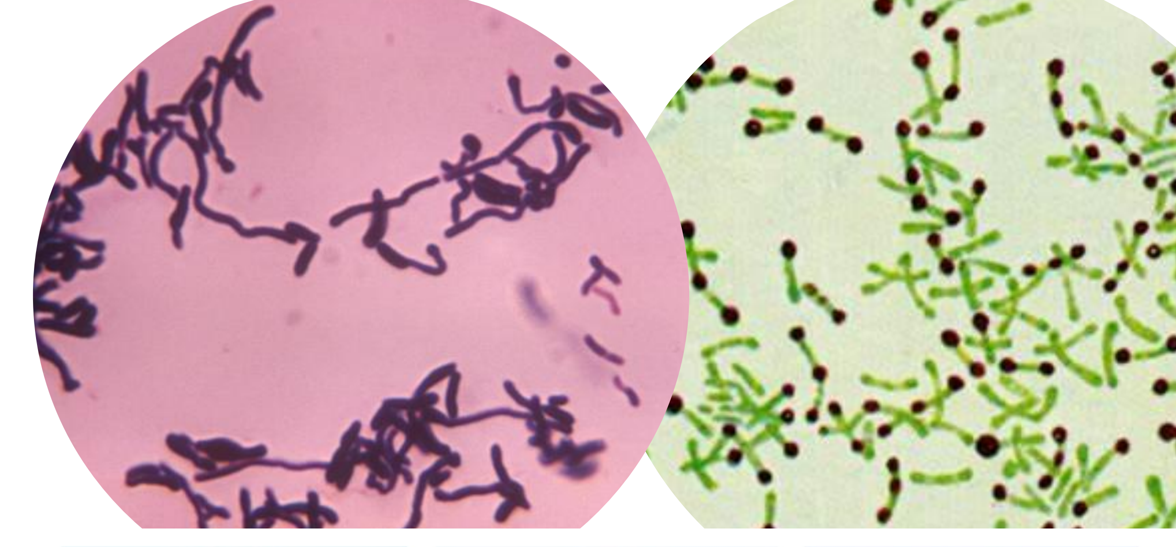


Diagnóstico

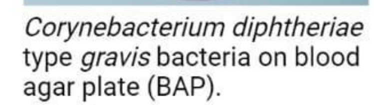
Suelen ser poco exigentes a los medios de cultivo necesitan biotina y algunas también requieren de tiamina y ácido paminobenzoico

Crecimiento inicial es lento, pero luego es rápido .Medio Loeffler Este medio contiene suero de caballo, infusión de carne, dextrosa y cloruro de sodio

Colonias pequeñas, granulosas, de color variable, blanco-amarillento, gris o negro. Sus bordes pueden ser continuos, dentados o intermedios entre estos, dependiendo del medio de cultivo







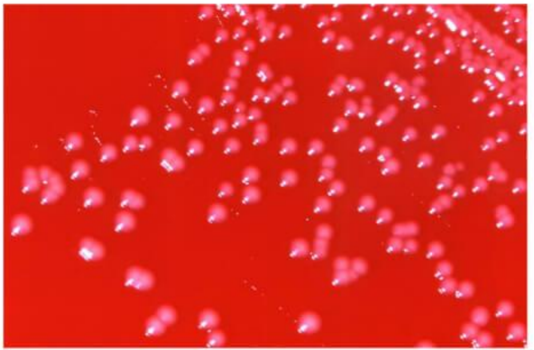
Corynebacterium diphtheriae type *gravis* bacteria on blood agar plate (BAP).



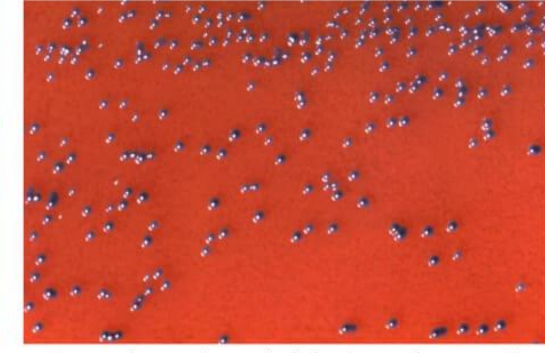
Corynebacterium diphtheriae type *mitis* (belfanti) bacteria on blood agar plate (BAP).



Corynebacterium diphtheriae type *gravis* bacteria on McLeod's growth medium.



Corynebacterium diphtheriae type belfanti bacteria on blood agar plate (BAP).

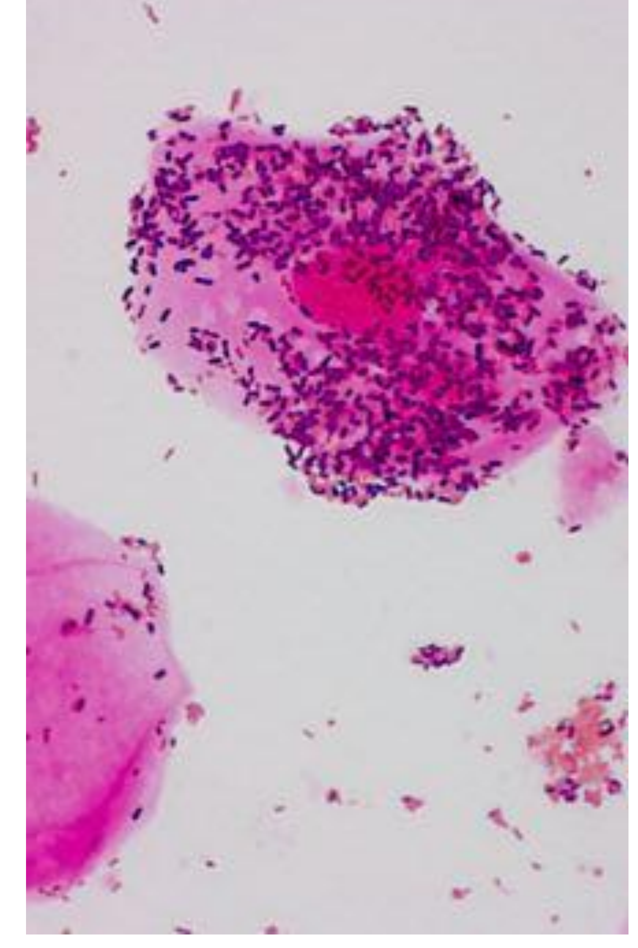


Corynebacterium diphtheriae subsp. *mitis* bacteria on McLeod's growth medium.

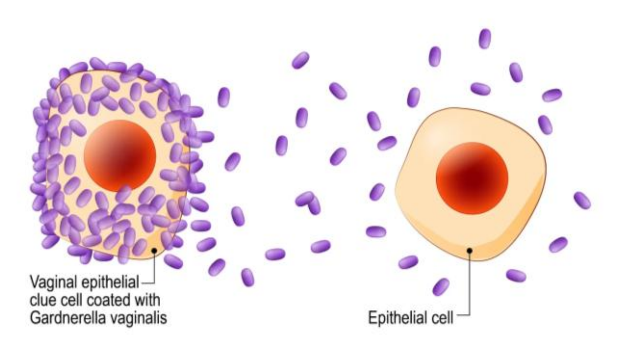
Gardnerella sp.

El género *Gardnerella* incluye bacterias que son gramnegativas a gramvariables y presentan una morfología pleomórfica, lo que significa que pueden adoptar diversas formas, como bacilos. La pared celular de estas bacterias tiende a ser grampositiva en la fase de crecimiento exponencial, pero a medida que el cultivo envejece, la capa de peptidoglucano se adelgaza y las bacterias reaccionan como gramnegativas.

Gardnerella vaginalis es una bacteria en forma de bacilo que es responsable de la vaginosis bacteriana, una infección caracterizada por un desequilibrio en la microbiota vaginal. Esta condición se produce principalmente por una reducción en la presencia de *Lactobacillus spp.*, que son bacterias beneficiosas que mantienen el pH ácido de la vagina. Cuando los lactobacilos disminuyen, el pH vaginal se vuelve más alcalino, lo que permite la proliferación de *Gardnerella vaginalis* y otras bacterias anaerobias.



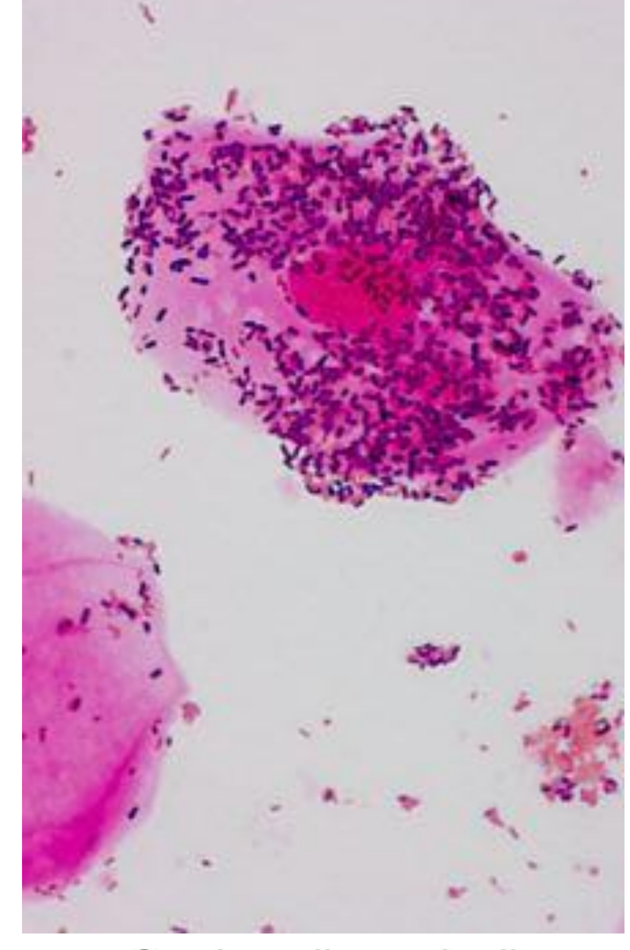
Gardnerella vaginalis



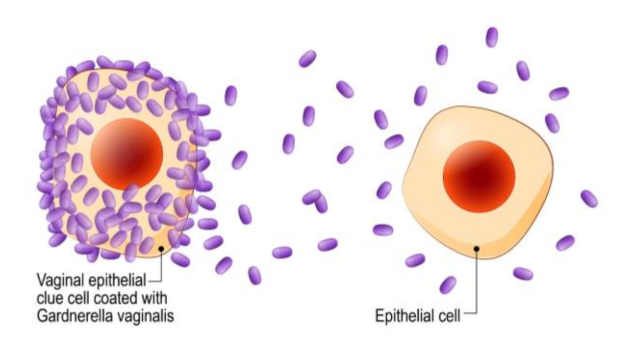
Gardnerella sp.

La vaginosis bacteriana se manifiesta con síntomas como flujo vaginal anormal, de color grisáceo o blanco, y un olor fétido similar al pescado, que puede intensificarse después de las relaciones sexuales. También puede causar picazón, irritación y dolor al orinar. Aunque la infección es más común en mujeres, los hombres también pueden verse afectados, presentando síntomas como enrojecimiento del pene y dolor al orinar.

El diagnóstico de la vaginosis bacteriana se realiza mediante la evaluación del pH vaginal, que suele ser superior a 4.5 en presencia de la infección. El tratamiento generalmente incluye el uso de antibióticos como metronidazol o clindamicina, que pueden administrarse en forma de comprimidos orales o pomadas vaginales.



Gardnerella vaginalis

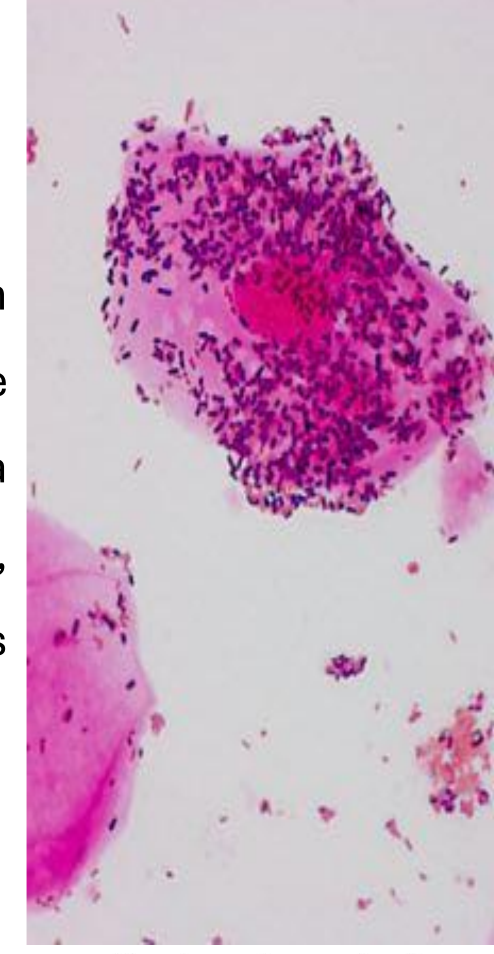


Gardnerella sp.

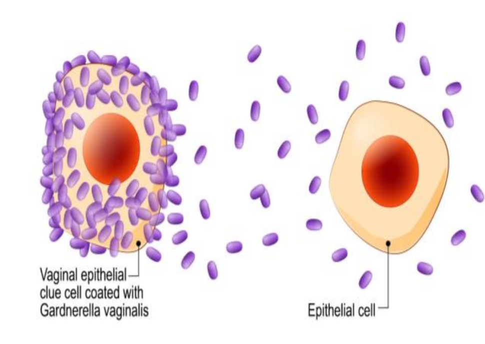
Gardnerella vaginalis es el principal agente causal de la vaginosis bacteriana, una infección descrita por Gardner en 1954. Esta infección es una enfermedad de transmisión sexual (ETS) que ocurre debido a un aumento poblacional de *G. vaginalis*, una especie que forma parte de la microflora vaginal. La vaginosis bacteriana se produce por un desequilibrio en el pH de la vagina, que se vuelve más alcalino (mayor a 4.5), permitiendo la proliferación de *G. vaginalis* y otras bacterias anaerobias.

El diagnóstico de la vaginosis bacteriana puede realizarse mediante varias pruebas:

1. **Papanicolaou (PAP)**: Esta prueba puede ayudar a detectar cambios celulares asociados con la infección.
2. **Medición del pH vaginal**: Un pH vaginal superior a 4.5 es indicativo de vaginosis bacteriana.
3. **Prueba de PCR**: La reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se utiliza para identificar genéticamente a *G. vaginalis* y confirmar la infección.



Gardnerella vaginalis

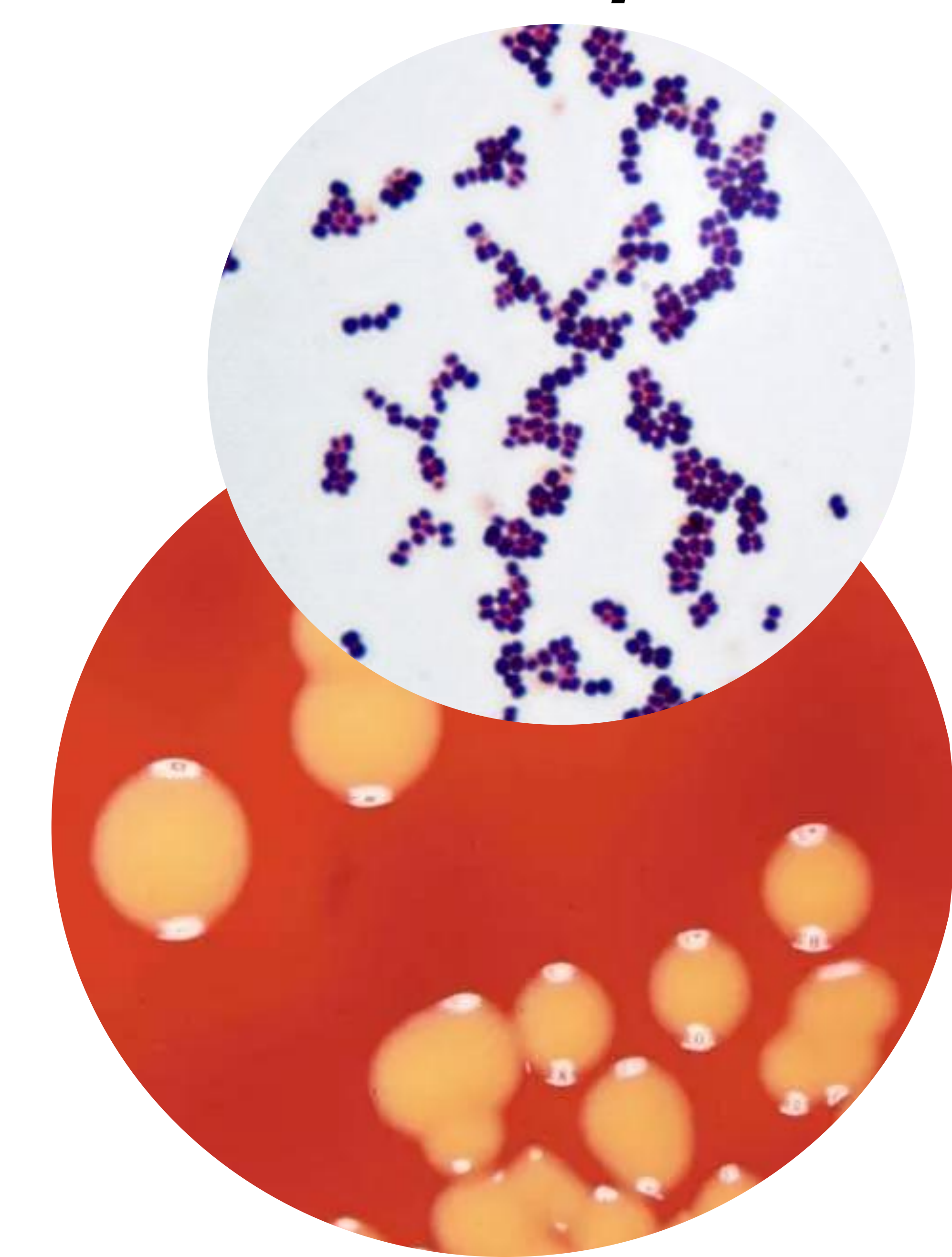


Micrococcus sp.

El género *Micrococcus* incluye cocos Gram positivos que suelen agruparse en tétradas y diplos. Estas bacterias son parte normal de la microbiota del cuerpo humano y se encuentran en la piel, la boca y otras superficies mucosas. Aunque generalmente son inofensivas, pueden actuar como microorganismos oportunistas, especialmente en personas con sistemas inmunitarios debilitados, como pacientes con VIH/SIDA, tuberculosis y otras condiciones que comprometen la inmunidad.

Micrococcus es conocido por sintetizar pigmentos carotenoides, lo que da lugar a colonias de colores vibrantes como amarillo, rojo o naranja. Estas bacterias son catalasa y oxidasa positivas, lo que significa que pueden descomponer el peróxido de hidrógeno y tienen la capacidad de oxidar ciertos compuestos químicos. Son aerobios estrictos, lo que significa que requieren oxígeno para su crecimiento, y pueden reducir nitratos a nitritos. Además, son termorresistentes, lo que les permite sobrevivir a temperaturas relativamente altas, y no forman esporas.

En el contexto clínico, *Micrococcus* puede ser común en infecciones secundarias o terciarias en pacientes con sistemas inmunitarios comprometidos. Aunque no son patógenos primarios, su presencia en infecciones puede complicar el cuadro clínico y requerir tratamiento adicional.



Micrococcus sp.

Especies relevantes:
Micrococcus antarcticus, Micrococcus varians, Micrococcus luteus, Micrococcus mucilaginosis y *Micrococcus roseus*

M. luteos es el principal agente patógeno

Endocarditis
inflamación de la capa interna del corazón,especialmente de las válvulas auriculoventriculares

Infección a nivel de los alveolos pulmonares causando **neumonía**

Shock séptico a causa de infección diseminada en todo el organismo, causando disminución excesiva de la presión arterial



Micrococcus sp.

Cultivo en aerobiosis (25 a 30 grados)

- Agar sangre
- Tinción de Gram
- Pruebas bioquímicas

- PCR
- ELISSA
- Pruebas moleculares
- Hisopados de superficie, catéter, entre otros

Colonias circulares puntiformes, borde definido

*Micrococcus varians (*pigmentos blanco)
Micrococcus luteus (pigmento amarillo)
*Micrococcus mucilaginosis (*traslucido)
Micrococcus roseus (pigmento rosa a rojos)



Micrococcus sp.

Prueba de antibiograma

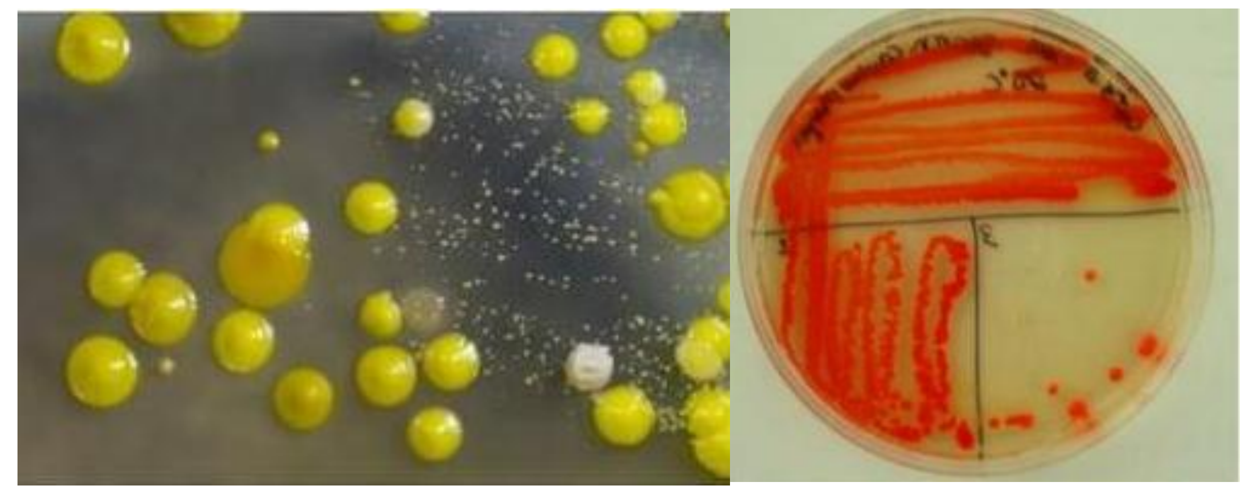
Susceptibles

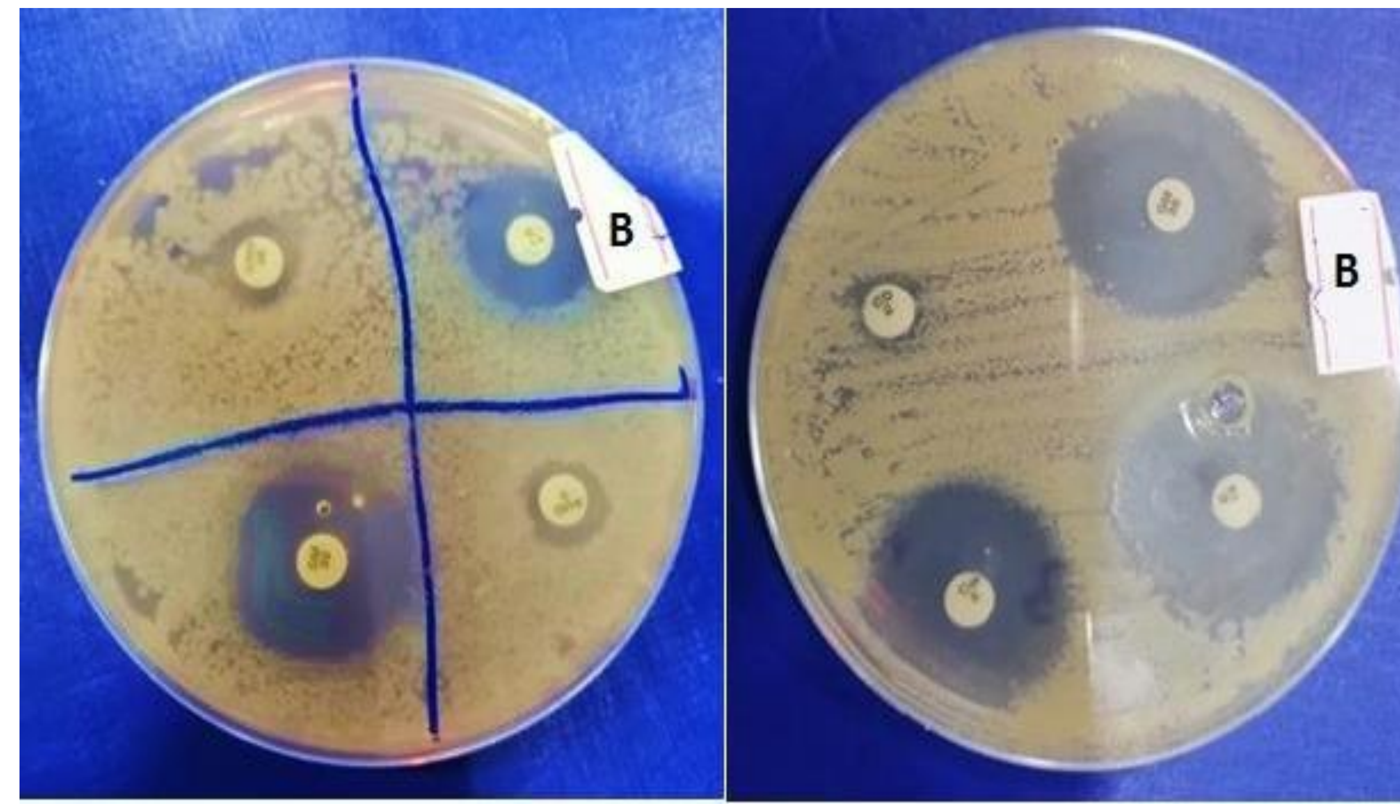
- Vencomicina
- Penicilina
- Gentamincica
- clidamicina

Antibióticos para su tratamiento

Susceptibles a agentes externos

- Cloro
- Alcohol
- Formaldehido

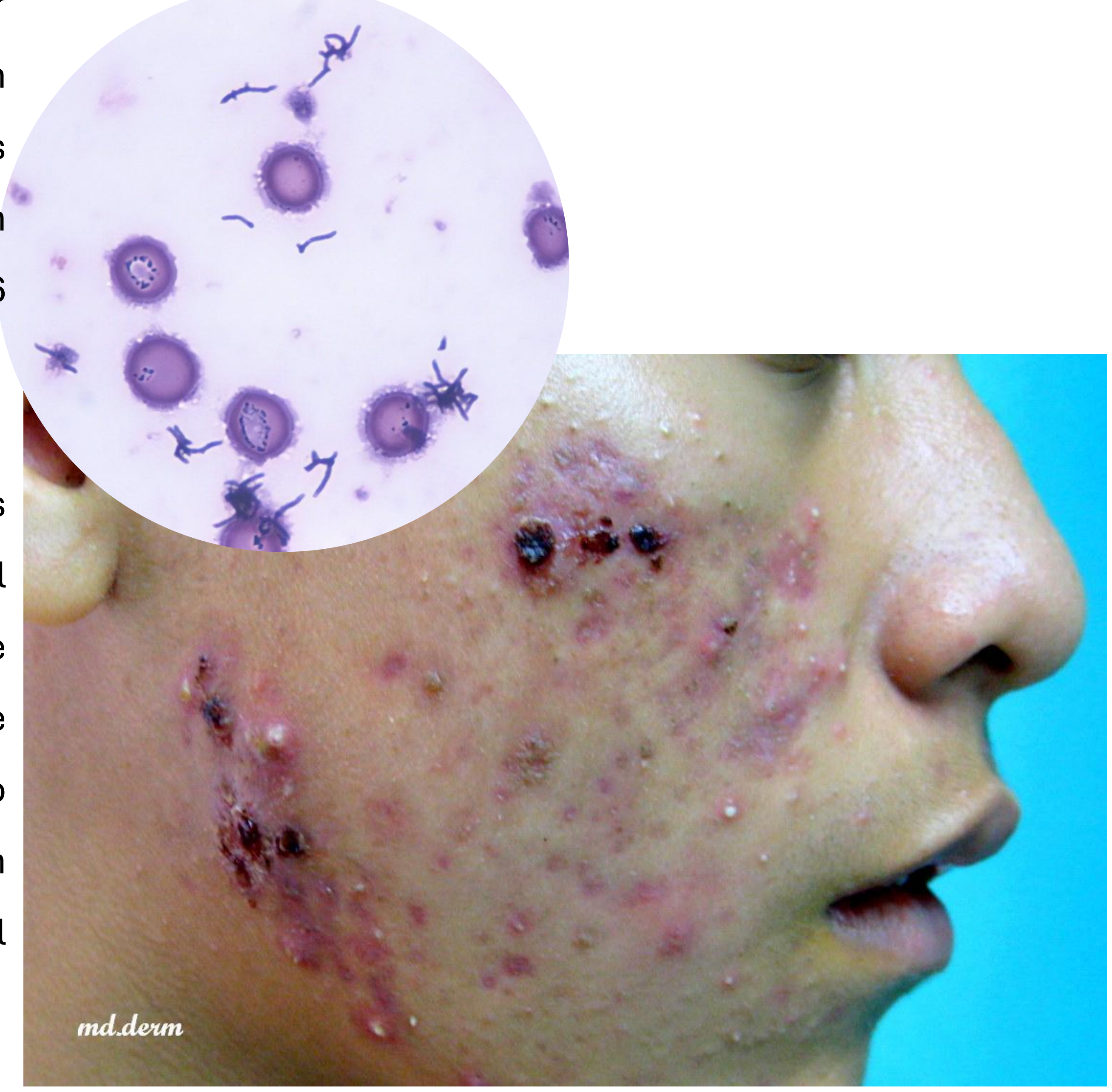




Propionibacterium sp

El género *Propionibacterium* incluye bacterias Gram positivas que son pleomórficas, lo que significa que pueden adoptar diversas formas, como bacilos ramificados, bífidos y, en ocasiones, cocos en colonias juveniles. Estas bacterias pueden encontrarse de manera individual, en pares o en cadenas cortas. El género *Propionibacterium* comprende 16 especies, siendo *Propionibacterium acnes* la más relevante.

Propionibacterium acnes es una de las bacterias más comunes en la microbiota cutánea y está asociada con el acné. Estas bacterias son anaerobias, lo que significa que crecen en ausencia de oxígeno. Son fermentadoras de glucosa y lactato, y producen ácido propiónico y ácido acético como subproductos de su metabolismo. Además, son catalasa positivas, lo que les permite descomponer el peróxido de hidrógeno.



Propionibacterium sp

La presencia de *P. acnes* en la piel es normal y, en la mayoría de los casos, no causa problemas. Sin embargo, en ciertas condiciones, como el aumento de la producción de sebo y la obstrucción de los poros, estas bacterias pueden proliferar y contribuir al desarrollo del acné. La inflamación resultante puede llevar a la formación de espinillas, pústulas y quistes.

Además de su asociación con el acné, *Propionibacterium* puede actuar como agente causal u oportunista en diversas infecciones, especialmente cuando las bacterias entran al torrente sanguíneo y afectan a individuos inmunosuprimidos. Estas infecciones incluyen abscesos cerebrales, infecciones dentales, endocarditis, conjuntivitis y peritonitis.

Una característica notable de *Propionibacterium* es su inmunidad a la degradación intracelular. Estas bacterias pueden sobrevivir dentro de las células del huésped, lo que les permite evadir algunos mecanismos de defensa del sistema inmunológico.



Propionibacterium sp

Cultivo
Agar sangre
Agar Triptona extracto de levadura

Son de crecimiento lento

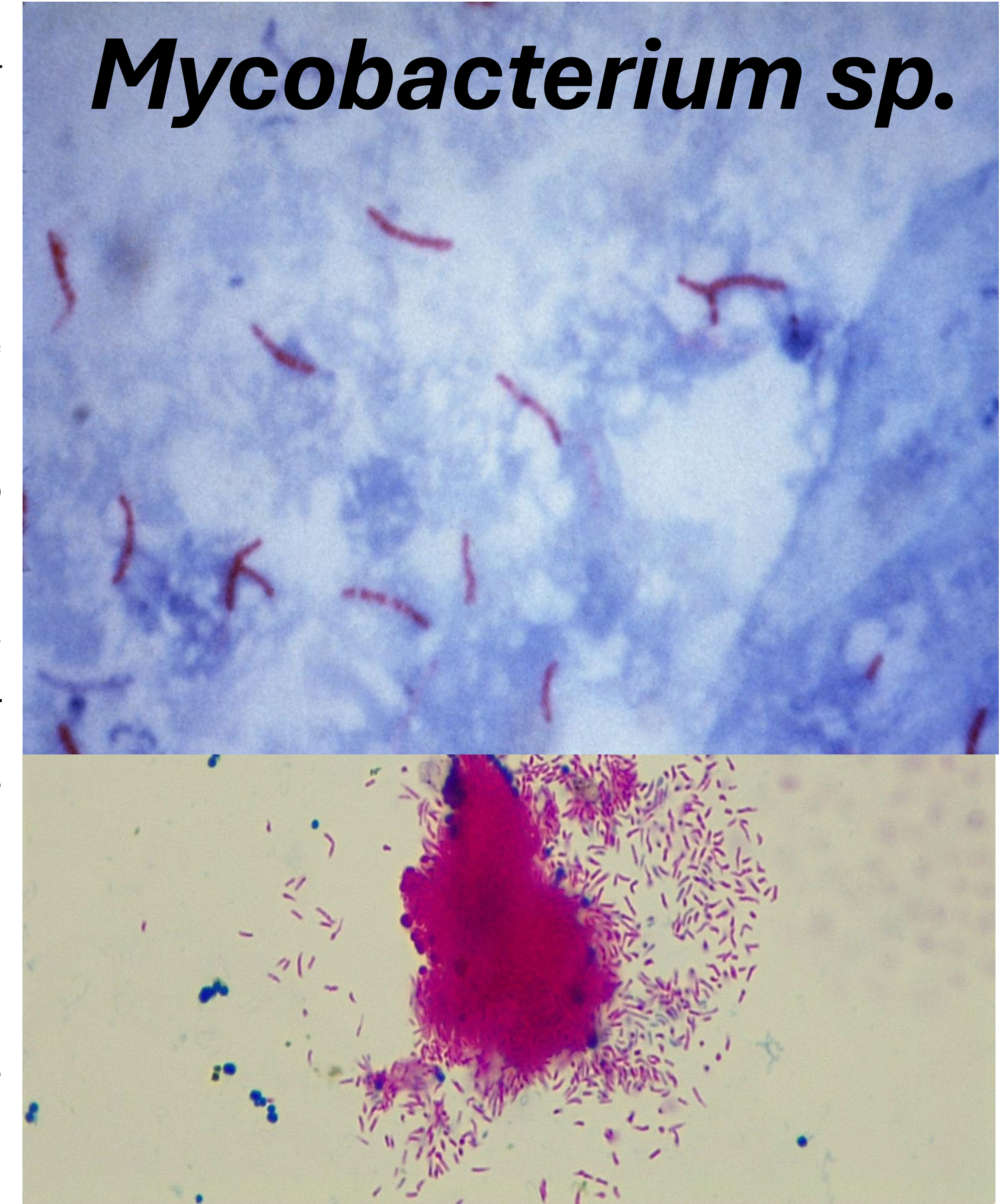
- Generación de colonias es de aproximadamente unas 48 horas
- convexas, brillantes y semiopacas
- Presentan cierta pigmentación, la cual va desde el blanco, hasta el rojo





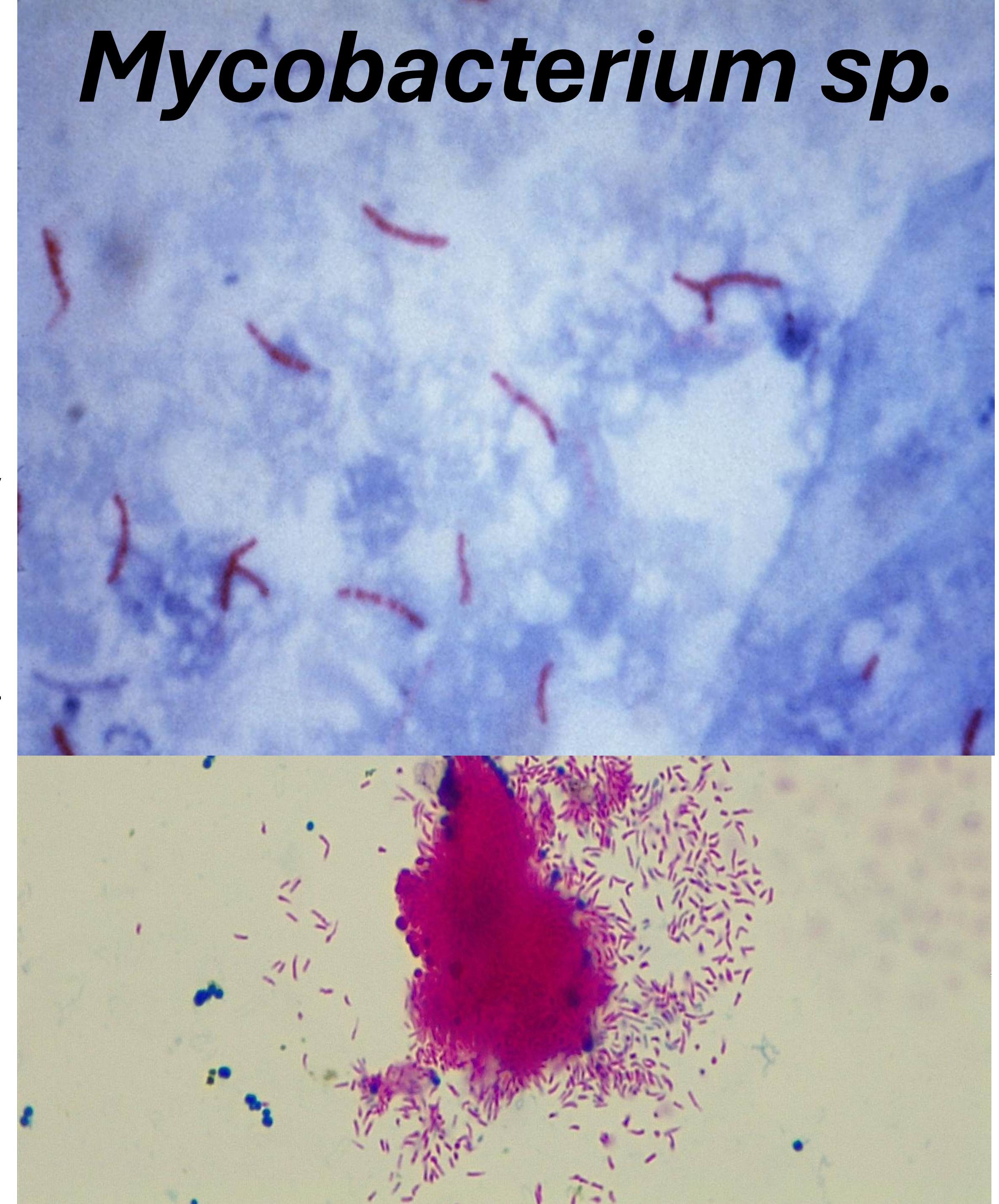
El género *Mycobacterium* incluye bacilos ácido-alcohol resistentes (BAAR) que presentan una morfología variada, con algunas especies que tienen bordes redondeados y otras con bordes rectos. Estas bacterias son inmóviles, no poseen cilios ni flagelos, y tienen un crecimiento lento. Son aerobias, lo que significa que requieren oxígeno para su crecimiento, y son catalasa positivas, lo que les permite descomponer el peróxido de hidrógeno. Además, no forman esporas.

Desde una perspectiva clínica y veterinaria, las micobacterias son de gran importancia debido a su capacidad para causar enfermedades en una amplia variedad de seres vivos. Entre las patologías más conocidas se encuentran la tuberculosis, causada por *Mycobacterium tuberculosis*, y la lepra, causada por *Mycobacterium leprae*. Estas enfermedades afectan tanto a humanos como a animales y pueden tener consecuencias graves si no se tratan adecuadamente.



Las infecciones por micobacterias pueden ser difíciles de diagnosticar debido a su crecimiento lento y a la complejidad de su pared celular, que contiene ácidos micólicos. El diagnóstico suele involucrar una combinación de métodos clínicos, laboratoriales y de imagen, incluyendo la baciloscopia, cultivos en medios específicos y pruebas moleculares como la PCR. Estas pruebas son esenciales para identificar las bacterias y evaluar la extensión de la infección.

El tratamiento de las infecciones por *Mycobacterium* varía según la especie y la gravedad de la infección. La tuberculosis, por ejemplo, se trata con una combinación de antibióticos durante un período prolongado, generalmente de seis meses a un año. La resistencia a los medicamentos es una preocupación creciente, lo que requiere un monitoreo continuo y ajustes en el régimen terapéutico. El tratamiento de la lepra también implica múltiples medicamentos, pero con un esquema terapéutico diferente.



Mycobacterium sp.

Patógenas de manera estricta

Mycobacterium tuberculosis
Mycobacterium leprae
Mycobacterium bovis (tuberculosis bovina)
Mycobacterium africans

Patógenos ocasionales

Mycobacterium xenopi
Mycobacterium abscessus
Mycobacterium chelonae



Proceso patogénico

- Entra en el torrente sanguíneo e inmediatamente se activa sistema inmunológico, específicamente los **macrófagos.**
- **Dentro del macrófago**, la bacteria evita la actividad letal de los lisosomas, comienza a reproducirse y esparcirse para generar lesiones en los diversos tejidos,

Las especies no tuberculosas de *Mycobacterium* suelen tener un crecimiento rápido en cultivo, mientras que las especies patógenas, como *Mycobacterium tuberculosis* y *Mycobacterium leprae*, tardan mucho en crecer. Para el cultivo de estas bacterias, se utiliza el medio Agar Lowenstein-Jensen, que es selectivo y adecuado para el aislamiento y desarrollo de micobacterias.

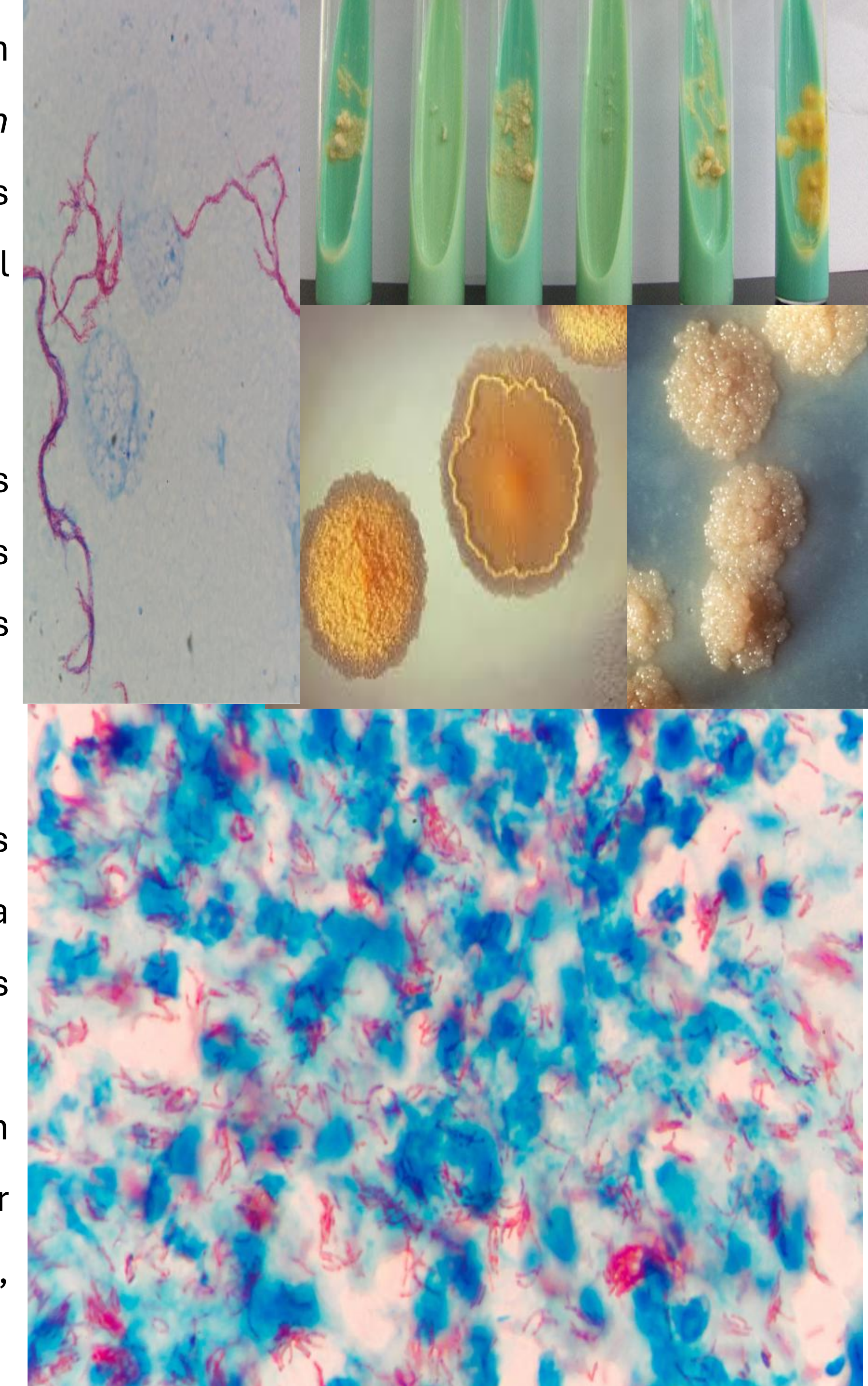
Diagnóstico de Lepra

El diagnóstico de la lepra implica la toma de muestras mediante presión firme en manchas o infiltraciones con pinzas, áreas nasales y hisopados. También se pueden realizar biopsias y pruebas de PCR para identificar genéticamente a *Mycobacterium leprae*. Otros métodos complementarios incluyen la baciloscopia y la observación histopatológica.

Diagnóstico de Tuberculosis

El diagnóstico de la tuberculosis incluye la toma de muestras de esputos, sangre, líquidos de punción y frotis de exudado bronquial. La PCR es una herramienta esencial para la identificación genética de *Mycobacterium tuberculosis*. Otros métodos complementarios incluyen la baciloscopia y cultivos en medios específicos como el Agar Lowenstein-Jensen.

Las micobacterias no tuberculosas (no patógenas) suelen tener un crecimiento rápido en cultivo, mientras que las especies patógenas tardan mucho en crece. El medio Agar Lowenstein-Jensen es utilizado para el aislamiento y desarrollo de micobacterias, proporcionando los nutrientes necesarios para su crecimiento.



Tuberculosis en Panamá
Agente oportunista en pacientes VIH en etapa sida

Pruebas se realizan en pacientes inmunosupresos

Lepra en panamá
Reservorio silvestre (armadillos)



CINTILLO, LOCALES, SALUD

Detectan tres casos de lepra en Chiriquí

Redacción Ensegundos.com.pa • 14 octubre, 2024

- coordinador del Programa de Tuberculosis y Lepra de la Caja de Seguro Social (CSS).
- José Baruco • Lepra • Salud_principal

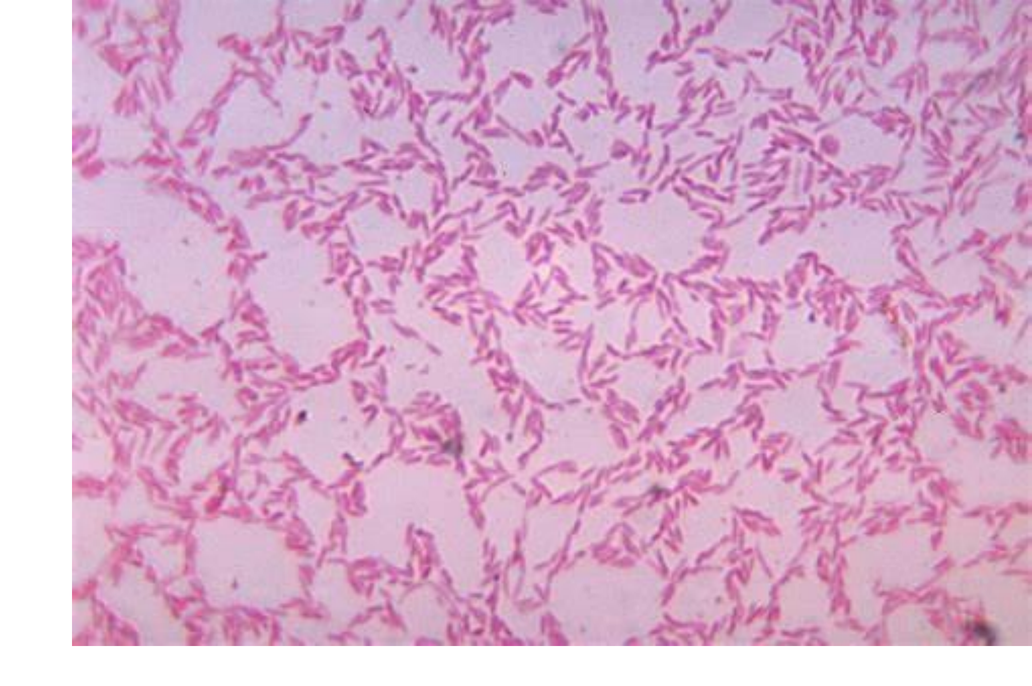
TB incidence rate 2015*
100
80
60
40
20
0
Bocas del Toro
Comarca Kuna Yala
Panamá
Colón
Panamá Oeste
Chiriquí
Comarca Ngäbe-Buglé
Coclé
Darién
Comarca Emberá
Veraguas
Herrera
Los Santos
Comarca Emberá

TB incidence rate 2016*
120
100
80
60
40
20
0
Bocas del Toro
Comarca Kuna Yala
Colón
Panamá
Panamá Oeste
Chiriquí
Comarca Ngäbe-Buglé
Coclé
Darién
Comarca Emberá
Veraguas
Herrera
Comarca Emberá
Los Santos

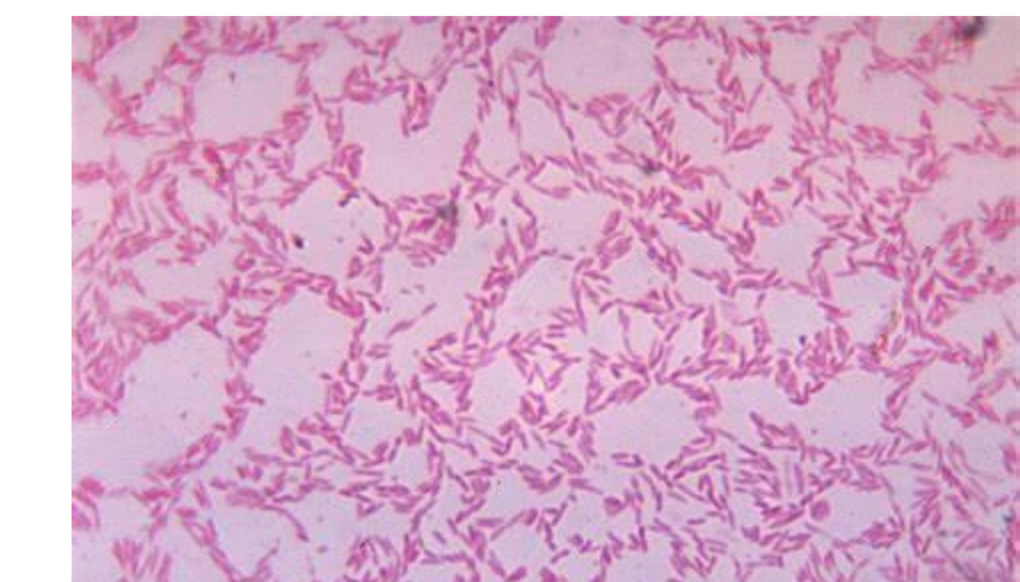
TB incidence rate 2017*
140
120
100
80
60
40
20
0
Comarca Kuna Yala
Bocas del Toro
Colón
Panamá
Panamá Oeste
Chiriquí
Comarca Ngäbe-Buglé
Coclé
Darién
Comarca Emberá
Veraguas
Herrera
Comarca Emberá
Los Santos

La clase **Bacteroidia** comprende bacterias Gram negativas que se encuentran en una variedad de ambientes. Muchas de estas bacterias son ambientales, viviendo en suelos, aguas y otros hábitats naturales. Sin embargo, algunas especies de Bacteroidia forman parte de la microbiota digestiva de animales, incluyendo a los humanos.

Estas bacterias son conocidas por ser uno de los grupos más abundantes en la materia fecal, desempeñando un papel crucial en la digestión y en el mantenimiento de la salud intestinal. Ayudan en la descomposición de compuestos complejos y en la producción de ácidos grasos de cadena corta, que son importantes para la salud del colon. Además, contribuyen a la protección contra patógenos al competir por nutrientes y espacio en el tracto digestivo.



Phylum Bacteroidetes



Porphyromonas gingivalis

Porphyromonas gingivalis es un cocobacilo Gram negativo y anaerobio que tiene una gran importancia clínica debido a su papel como patógeno bucal. Esta bacteria es un agente patógeno exógeno y no forma parte de la microbiota normal de la cavidad bucal en pacientes sanos. Su presencia está asociada principalmente con pacientes que padecen periodontitis u otras patologías bucales relacionadas.

La periodontitis es una enfermedad inflamatoria crónica que afecta los tejidos de soporte de los dientes, como las encías, el hueso y el ligamento periodontal. *P. gingivalis* es uno de los principales agentes etiológicos de esta enfermedad, y su detección temprana es crucial para controlar la progresión de la misma. Esta bacteria produce toxinas y enzimas que dañan los tejidos periodontales, lo que puede llevar a la pérdida de soporte dentario y, en casos graves, a la pérdida de dientes.



Porphyromonas gingivalis

La transmisión de *P. gingivalis* se realiza a través de la saliva, lo que facilita su propagación entre individuos, especialmente en contextos de cercanía física como el contacto íntimo. Aunque no se considera que la periodontitis sea una enfermedad contagiosa en el sentido tradicional, la transmisión de la bacteria puede contribuir a la colonización y al desarrollo de la enfermedad en personas susceptibles.

Además de su impacto en la salud bucal, *P. gingivalis* ha sido implicada en diversas enfermedades sistémicas, como enfermedades cardiovasculares, infecciones respiratorias y nacimientos pretérmino. Esto subraya la importancia de mantener una buena higiene oral y realizar visitas regulares al odontólogo para prevenir y tratar la periodontitis y otras infecciones bucales.



Porphyromonas gingivalis

Porphyromonas gingivalis es una bacteria muy virulenta que posee varios factores de virulencia que le permiten iniciar la invasión y colonización de las células. Uno de estos factores es la cápsula, que ayuda a la bacteria a evadir la respuesta inmune del huésped. Las fimbrias son otro factor de virulencia importante, ya que permiten a la bacteria adherirse a diversos tipos de sustratos, células e incluso moléculas. Además, *P. gingivalis* sintetiza proteasas que degradan componentes del tejido periodontal, proporcionando nutrientes a la célula bacteriana y causando daño tisular.

En la cavidad bucal, *P. gingivalis* se ubica en el surco gingival, donde comienza el proceso de invasión y colonización de las células. Este proceso de invasión dura aproximadamente unos 20 minutos. La bacteria utiliza sus diversos factores de virulencia, como las fimbrias, la cápsula y las proteasas, para adherirse y penetrar las células del huésped.

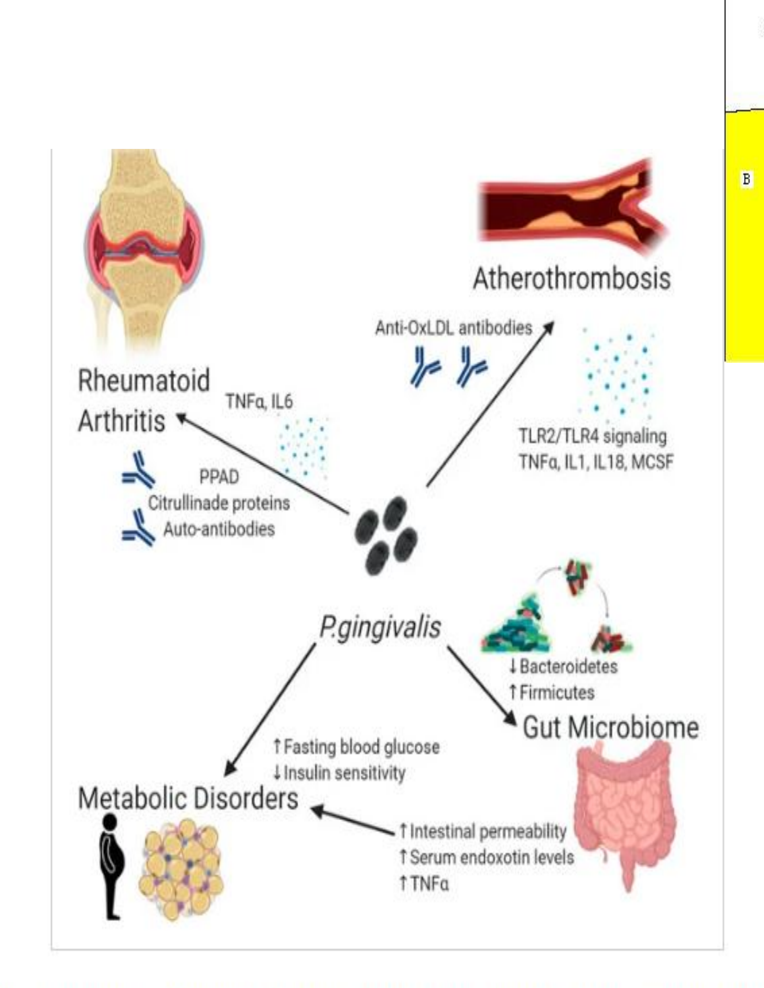


Figure 1. *Porphyromonas gingivalis* influye en el desarrollo de múltiples afecciones inflamatorias crónicas. A través de los anticuerpos de reacción cruzada (aterotrombosis, artritis reumatoide), aumento de los niveles de inflamación sistémica (aterotrombosis, artritis reumatoide, disbiosis del microbioma intestinal, trastornos metabólicos), así como la disbiosis general del microbioma. (↑ = aumento ↓= disminución).

Porphyromonas gingivalis

Surco gingival

Posible relación con el Alzheimer

Investigaciones recientes han sugerido una posible relación entre *P. gingivalis* y la enfermedad de Alzheimer. Se ha encontrado la presencia de esta bacteria en los cerebros de pacientes fallecidos con Alzheimer, y estudios en modelos animales han mostrado que la infección oral con *P. gingivalis* puede llevar a la colonización del cerebro y a un aumento en la producción de proteínas beta-amiloides, que están asociadas con la enfermedad. Además, las enzimas tóxicas llamadas gingipainas, secretadas por la bacteria, han sido identificadas en los cerebros de pacientes con Alzheimer

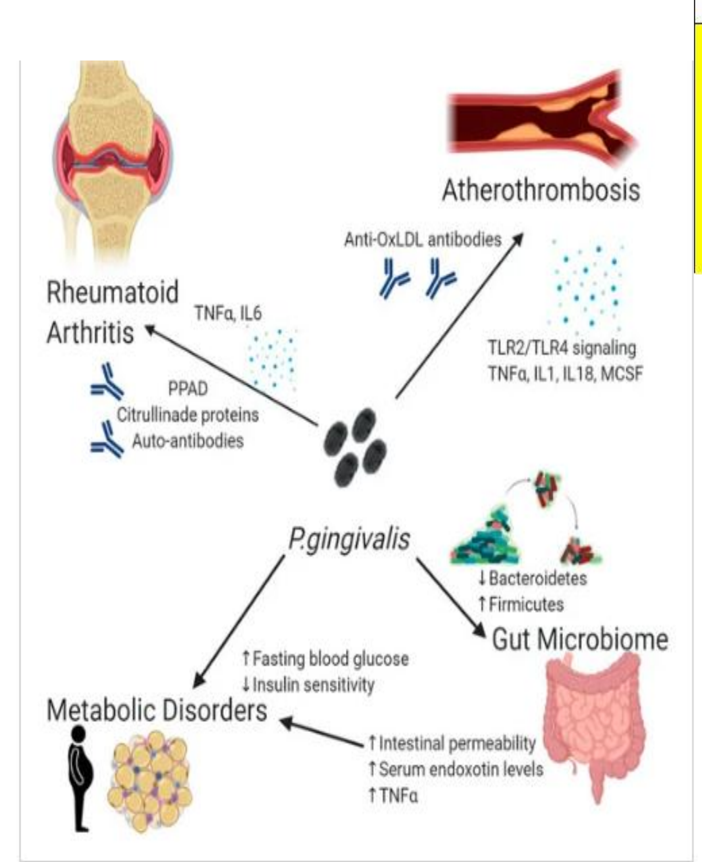
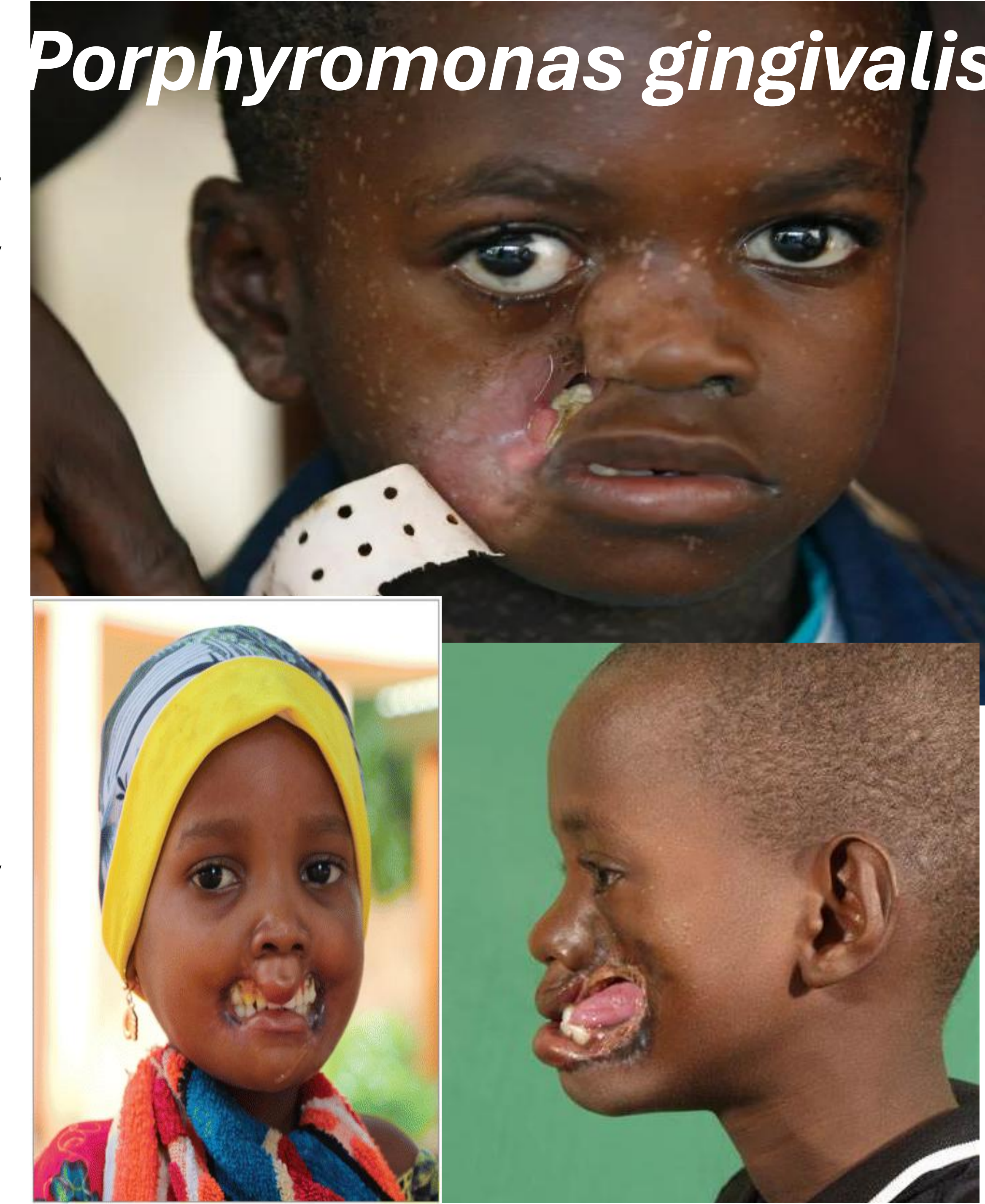


Figure 1. *Porphyromonas gingivalis* influye en el desarrollo de múltiples afecciones inflamatorias crónicas. A través de los anticuerpos de reacción cruzada (aterotrombosis, artritis reumatoide), aumento de los niveles de inflamación sistémica (aterotrombosis, artritis reumatoide, disbiosis del microbioma intestinal, trastornos metabólicos), así como la disbiosis general del microbioma. (↑ = aumento ↓= disminución).

La gingivitis puede evolucionar a una condición más grave conocida como **gingivitis ulcerativa necrotizante aguda (GUNA)**. Esta infección gingival es rápidamente destructiva y se caracteriza por necrosis de la papila interdental, sangrado espontáneo, dolor y halitosis. Si no se trata, la GUNA puede extenderse y transformarse en periodontitis ulcerativa necrotizante aguda (PUNA), con destrucción del soporte óseo dental.

Porphyromonas gingivalis también está asociada con el **Síndrome de Noma**, conocido como estomatitis gangrenosa. Este síndrome afecta principalmente a niños pequeños, especialmente aquellos que sufren de desnutrición crónica. La enfermedad se caracteriza por la necrosis del tejido blanco de la cara, específicamente las mejillas y encías, debido a la degradación proteica causada por las bacterias. La rápida progresión de la necrosis puede llevar a deformidades faciales severas y, en casos extremos, puede ser fatal si no se trata adecuadamente.



Porphyromonas gingivalis

Diagnostico

- Cultivo en agar sangre suplementado con vitamina K y hemina
- En anaerobiosis
- Produce pigmentación negra (crecimiento lento)
- Catalasa negativa
- Indol positivo
- No fermentadora
- No reduce nitratos
- Sensibles a sales biliares al 20%

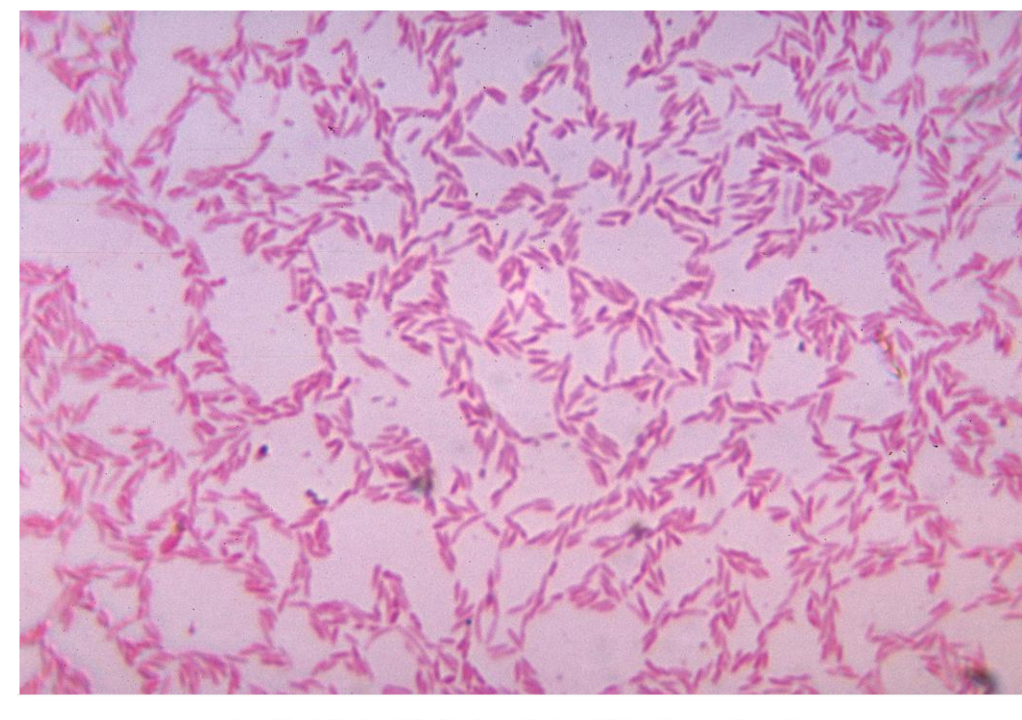
Aislamiento de muestras de:

- Saliva
- Raspado de lengua
- Amígdalas
- Placa dental
- Bolsas periodontales (periodontitis)



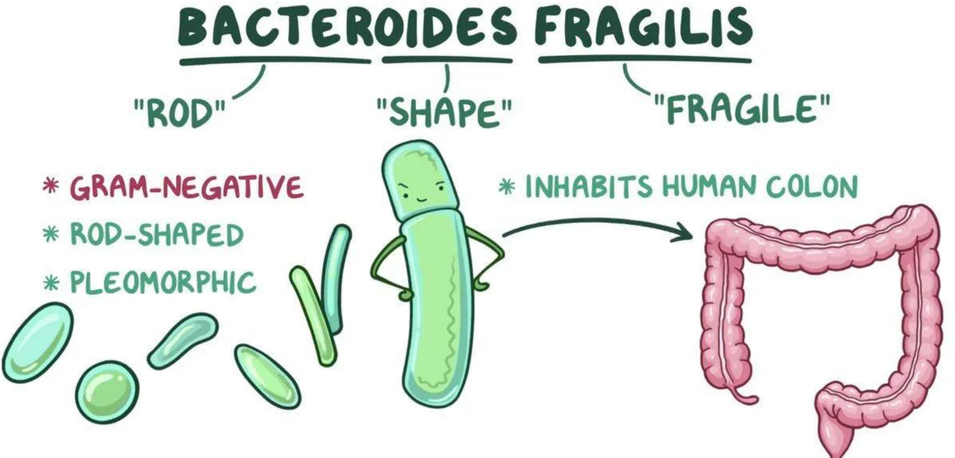
Bacteroides sp.

El género *Bacteroides* incluye bacilos Gram negativos que son anaerobios estrictos y pleomórficos, lo que significa que pueden adoptar diversas formas, como bastones rectos o cocobacilos. Estas bacterias son sacarolíticas, lo que significa que pueden descomponer carbohidratos para obtener energía.



Bacteroides fragilis y especies relacionadas

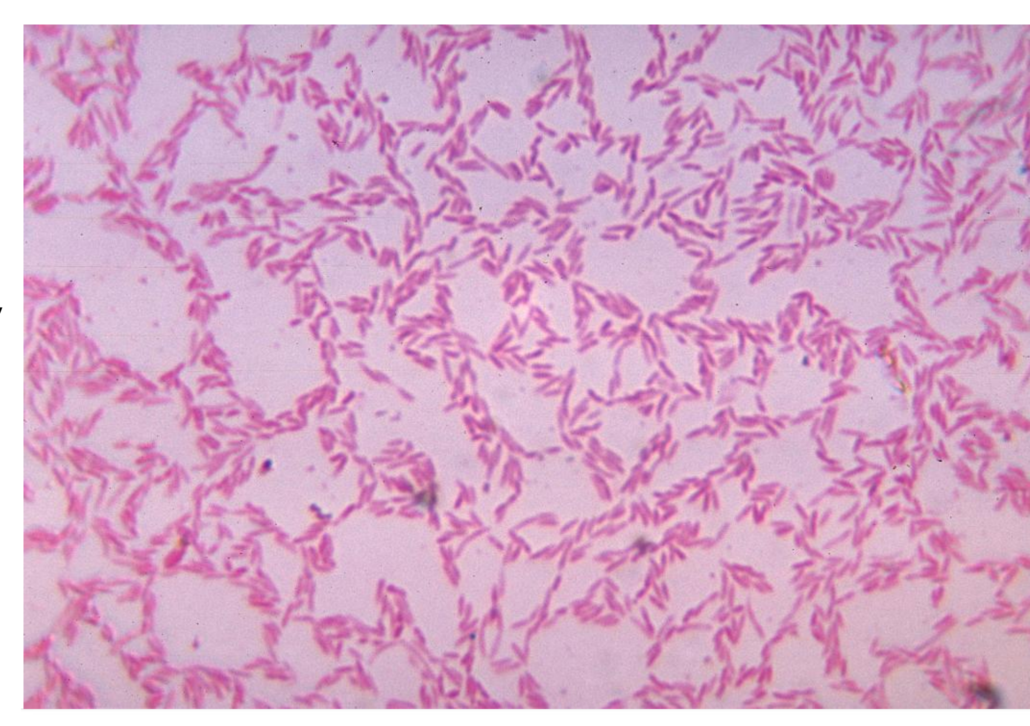
Bacteroides fragilis es parte de un grupo heterogéneo que incluye especies similares como *B. caccae*, *B. distasonis*, *B. eggerthii*, *B. ovatus*, *B. vulgatus* y *B. uniformis*. Estas bacterias forman parte de la microbiota intestinal en bajas concentraciones y son patógenos oportunistas. Aunque normalmente viven en una relación comensal con el huésped, pueden causar infecciones cuando las defensas del huésped están comprometidas.



Bacteroides sp.

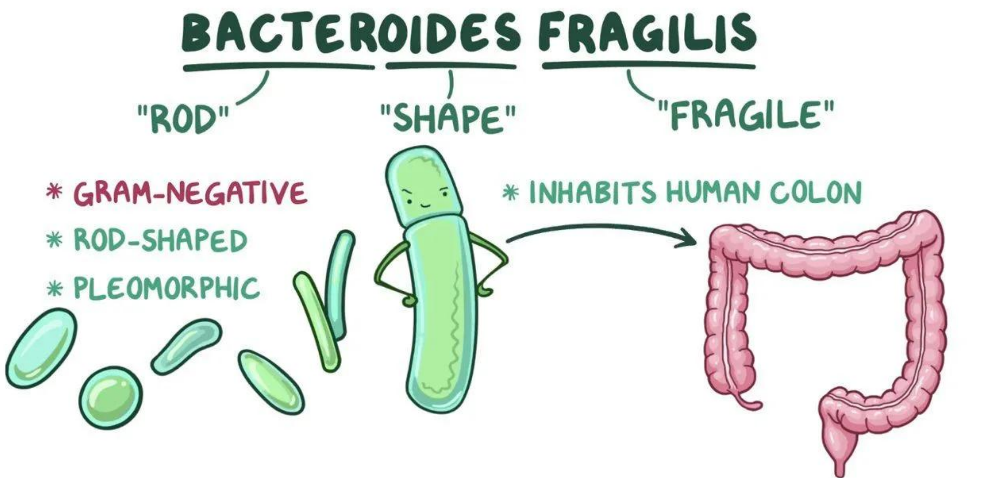
Características y Patogenia

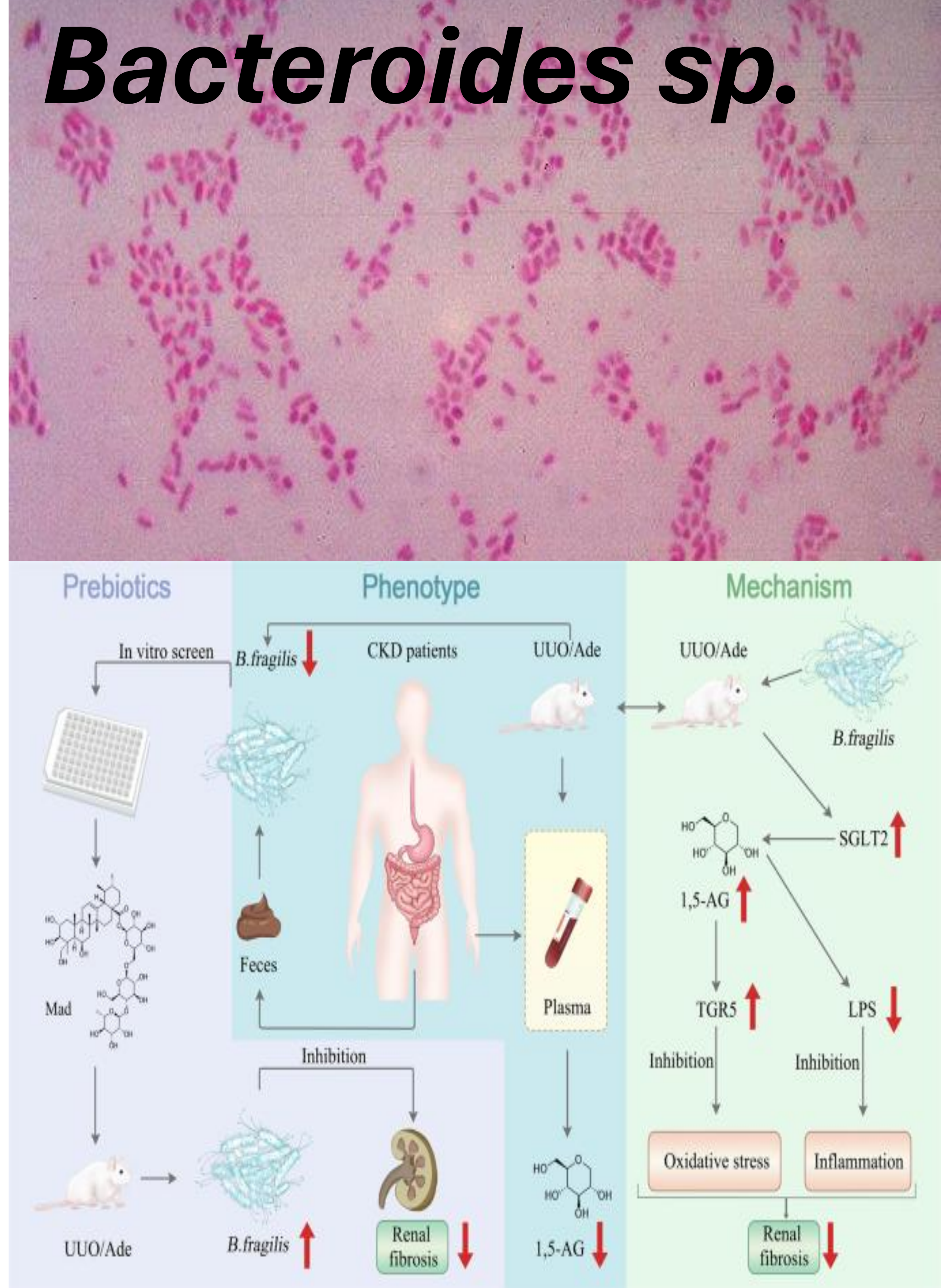
Bacteroides fragilis es conocido por su resistencia a la bilis y a varios agentes antimicrobianos, incluyendo antibióticos betalactámicos como penicilina y cefalosporinas. Esta resistencia se debe a la producción de betalactamasas, que degradan estos antibióticos. Además, *B. fragilis* posee una cápsula polisacarídica que actúa como un importante factor de virulencia, protegiendo a la bacteria de la fagocitosis y promoviendo la formación de abscesos.



Infecciones y Diagnóstico

Las infecciones por *Bacteroides* suelen ser oportunistas y endógenas, ocurriendo cuando la mucosa intestinal es irrumpida por tumores, cirugías, diverticulosis u otras causas. Estas bacterias pueden causar septicemias y abscesos abdominales. El diagnóstico de infecciones por *Bacteroides* incluye pruebas bioquímicas y cultivos en medios específicos como el Agar Lowenstein-Jensen. La PCR también se utiliza para la identificación genética de estas bacterias.





Estas bacterias son patógenos oportunistas y pueden causar una variedad de infecciones en humanos.

Osteomielitis

Bacteroides puede estar asociado con osteomielitis, una infección del hueso que puede ocurrir después de cirugías o traumas. Puede ser difícil de tratar debido a la resistencia de estas bacterias a ciertos antibióticos.

Bacteriemias

Las bacteriemias por *Bacteroides* suelen estar asociadas con enfermedades intestinales y procedimientos quirúrgicos. Estas infecciones pueden ser graves y requieren tratamiento con antibióticos específicos para anaerobios.

Pericarditis

Una inflamación del pericardio que puede resultar de la diseminación sanguínea desde lesiones gastrointestinales. Esta condición puede ser grave y requiere tratamiento con antibióticos y, en algunos casos, intervención quirúrgica.

Diarreas

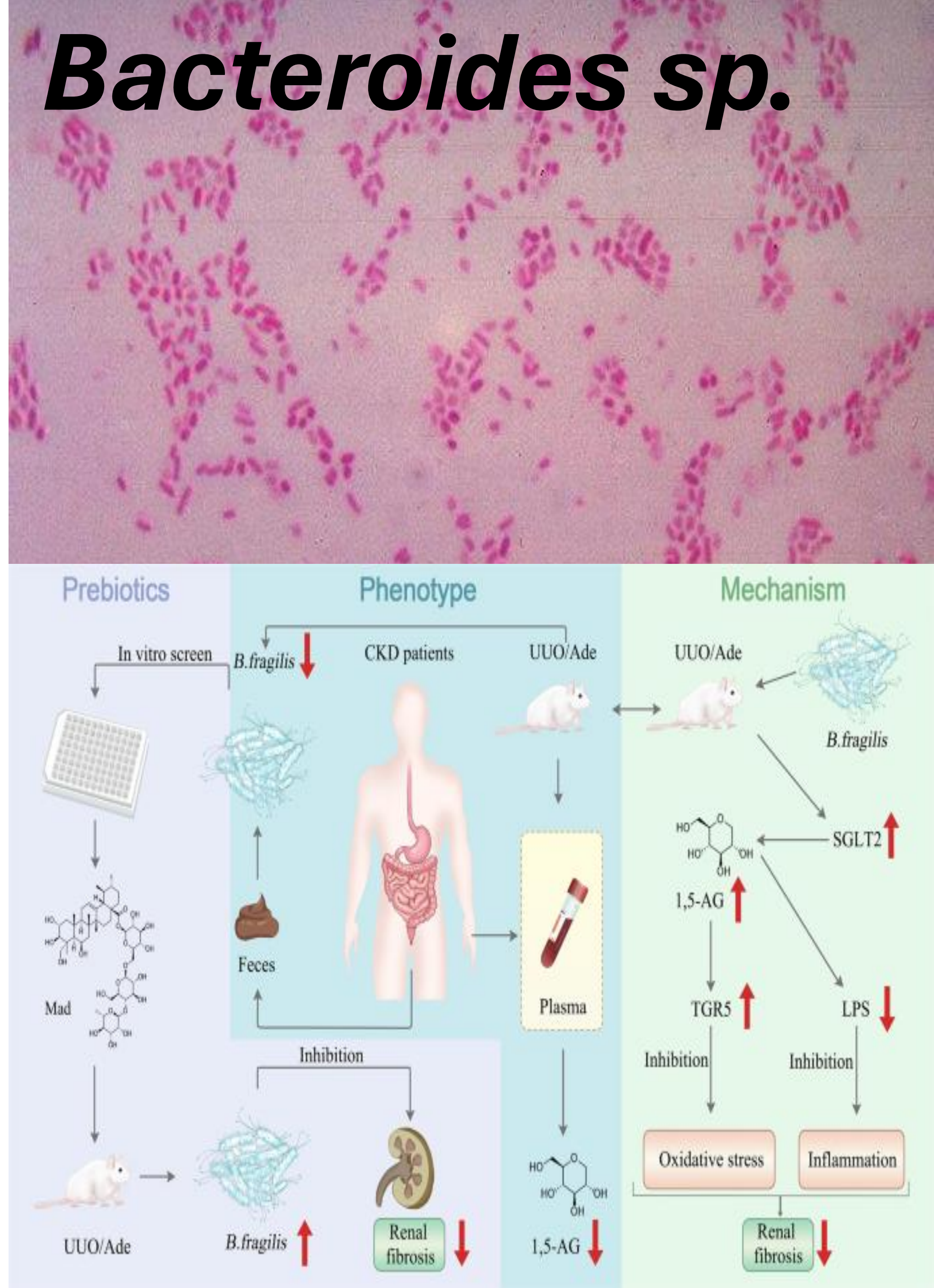
Las diarreas acuosas y las diarreas asociadas a antibióticos pueden ser causadas por *Bacteroides*, especialmente por cepas enterotoxigénicas como *Bacteroides fragilis*. Estas infecciones pueden provocar dolor abdominal, tenesmo y diarrea inflamatoria.

Inflamación intestinal

Bacteroides puede contribuir a la inflamación intestinal, especialmente en condiciones como la enfermedad inflamatoria intestinal (EII). La producción de ácidos grasos de cadena corta, como el propionato, por estas bacterias puede tener efectos moduladores sobre la inflamació.

Abscesos cerebrales

Los abscesos cerebrales pueden ser causados por *Bacteroides*, especialmente en casos de diseminación hematógena desde infecciones en otras partes del cuerpo. Estos abscesos son graves y requieren tratamiento con antibióticos y, a menudo, intervención quirúrgica.



Bacteroides sp.

Muetras

- Material necrótico
- Fluidos aspirados
- Cateters

Cultivo en agar sangre, MacConkey, BHI, Bacterioides bile esculin agar (BBE agar), Anaerobiosis (48 h)

Antibiograma

Resistente

- Kanamycina
- Vancomicina
- Colistina

Sensible

Metronidazol



Otras sp del filum

Antes

Prevotella intermedia

Ahora

Fusubacterium sp.

F. nucleatum

F. periodonticum

F. aloci

F. sulci

Relacionadas en infecciones bucales

Colonizante secundario en periodontitis y gingivitis

Bacterias del genero están relacionadas con cáncer

